

AL-MUSTANSIRIYA ***JOURNAL OF SCIENCE***

Head Editor

Prof. Dr.

Saad M. Al-Mashhadani

Prof. Biology

General Editor

Dr.

Ridha I. Al-Bayaty

Prof. Chemistry

Editorial Board

Dr. Salah M. Aliwy	Member
Dr. Riadh A.H. Dalool	Member
Dr. Hashim H. Jawad	Member
Dr. Kais J. Latif	Member
Dr. Saady Abdul Razaq	Member
Dr. Juma'a A. Zirnan	Member

Special Edition



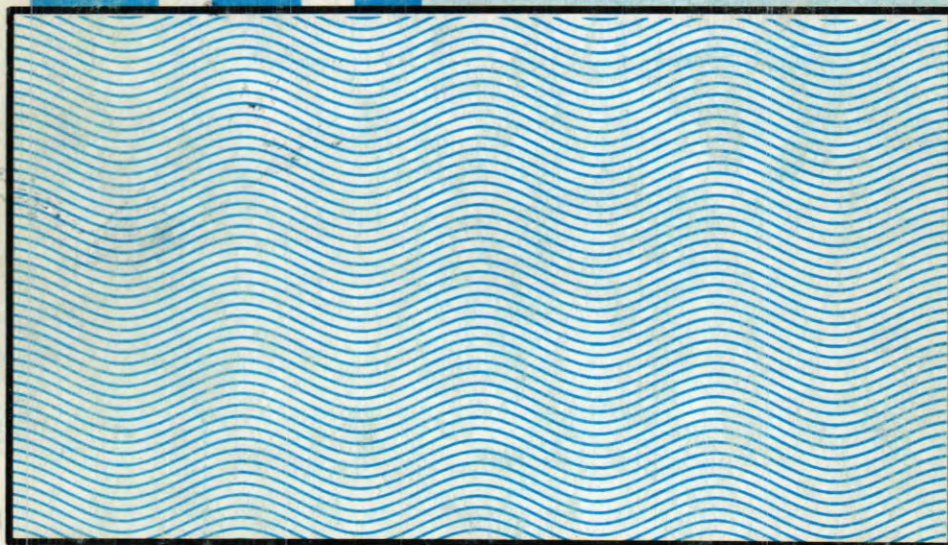
Al-Mustansiriya Journal of Science

Vol. 12, No. (6), 2001

Special Edition
Of
The 5th Scientific Conference College Of Science
AL-Mustansiriyah University

***Al-Mustansiriya
Journal of Science***

Vol. 12 No. 6 Year 2000



***Issued by College of Science
Al-Mustansiriya University***



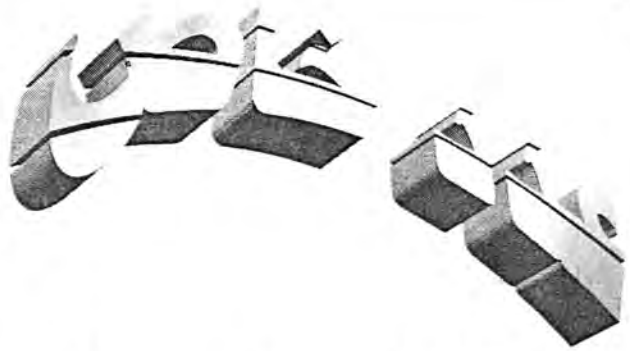
مجلة
علوم الملائكية

السنة ٢٠٠١

عدد ٦

مجلد ١٢

تصدرها كلية العلوم بالجامعة المستنصرية - بغداد - العراق



مجلة علوم المستنصرية

المجلد 12 العدد 6 لسنة 2001

عدد خاص

بالمؤتمر العلمي الخامس لكلية العلوم-الجامعة المستنصرية

للفترة 23-24 تشرين الاول لسنة 2001

مجلة علوم المستنصرية

مدير التحرير

الدكتور رضا ابراهيم البياتي
استاذ - كيمياء

رئيس التحرير

الدكتور سعد محمود المشيداني
استاذ - علوم حياة

هيئة التحرير

عضو	د. صلاح محسن عليوي
عضو	د. رياض عبد الحسين دلول
عضو	د. هاشم حميد جواد
عضو	د. قيس جميل لطيف
عضو	د. سعدي عبد الرزاق
عضو	د. جمعة اسود زرنان

<u>Item</u>	<u>Page No.</u>
Study of Some Physical Behaviors of Flakes Composites BALKES AL DABBAGH , A.H.FIAY	391
Synthesis and Bacteriostatic Activity of New Amino Acid Schiff Base Complexes A. J. Al-SHAHEEN	399
Synthesis and characterization of 2,2'-bipyridyl complex of dioxo-rhenium (V) Shaimma Abdul-Sattar, M.M. Mustafa, M. Al-Joboori, H.N. Ahmed	409
Synthesis and reaction study of some phenathrene derivatives Ramzie R. Al-Ani, F. M. Saed, M. Mohmoud	417
استخدام ليزر ثنائي أوكسيد الكربون المستمر في قطع السيراميك عدي عطا حمادي * محمد عبد الكريم أحمد رانيا عايد مرعب	427

Contents

<u>Item</u>	<u>Page No.</u>
Cutting of Ceramic by CW CO ₂ Laser U. A. HAMADI ,M. A. AHMED ,R. A. MARKUB	307
DETERMINATION OF IMPURITIES IN [ZrO ₂ , TiO ₂ , SiO ₂] IN PART PER MILLION BY X-RAY FLUORESCENCE F.H. ALI, N.H. ABDULRAZZAK, Q.A.A. JASSIM	315
Effect of He-Ne Laser on Motility and Activity of Human Sperms KHELIL L. HAJIM. AYAD G. ANWER and ABDUL RASSOUL K. AL-ZUBAIDI	321
Enhancement of Al-nSi Schottky detector parameters by thermal annealing RAID A. ISMAIL, ALI M. AL-SHARBATY KHALIL. I. HASSUN	325
Extraction of antibacterial agents from Heliotropium lasocarpium Fisch and C.A. May (Boraginaceae). IHSAN EDAN AL-SAIMARY. SUNDUS S. BAKR	335
Genetic Study for Some Virulence Factors of <i>Proteus mirabilis</i> isolated from Urinary Tract infections RIADH A. DALLO. SAMEER F. SAMAAN and MOHAMMED F. AL-MARJANI	345
Low-Dimensional Quantum-Well Structures IBRAHIM R. AGOOL	351
Minimizing Total Completion Time and maximum Tardiness With Family Set-up TARIG S. ABDUL-RAZAQ. SARAB S. BAYATI	361
Photodegradation of insecticide "Carbaryl" by Titanium Dioxide Semiconductor in Aqueous-Suspension System S.M,ALIWI and S.S. ABDUL KADIR	377

المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
433	تأثير مخلفات مصفى نطف الدورة في مراحل عمرية مختلفة لسمكة الكارب الفضي. <i>Silver carp Hypthalmichthys molitrix (Val)</i> طه ياسين الخفاجي، علي عبد الزهرة اللامي ومريم جاسم العلكاوي
447	استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية في حقول محافظة القادسية عبد الرضا طه سرحان - نيران عبيد جاسم
457	التأثير المضاد لكبريتات البوتاسيوم - المنيوم على مجموعة من الأجناس البكتيرية الممرضة أزهار محمود حليم و ماجد محمد محمود الجوارى
463	التوصيلية الحرارية للمواد السيليسية المحققة للموصفة العازلية الكهربائية شوكت إسماعيل جبير ، د. فاضل عبد رسن ، د. رعد عزوي
475	الخصائص الأومية للاتصال <i>Ni/Si</i> المصنع بطريقة الانتشار المحث بالليزر أسيل عبد الكريم هادي ، عدي عطا حمادي
485	القياسات الأساسية اللاآلية في صناعة الأصباغ شفق حكمت محمد ، هلال شهاب وهاب، رعد غني مجيد. خضر جميل مؤحي، معتصم موفق جميل
497	تأثير الزئبق والرصاص في بعض الجوانب التكاثرية لحيوان القشري <i>Cyclops vernalis Fischer</i> نيراس لفنة الدوري ، صباح فرج باصات، حسن علي كبر سعد الله
509	تثبيت مواصفة لزيت السودان كوثر عبد الرزاق الزبيدي، د. نبيل شوكت نصوري، خولة احمد عبد النطيف

- | <u>رقم الصفحة</u> | <u>الموضوع</u> |
|-------------------|---|
| 517 | تحليل الأشعة فوق البنفسجية الممتصة في طبقة الأوزون
فوق مدينة بغداد لعام 2001
د.سامي عبد الغني عبد الله ، انعام هادي |
| 537 | تطوح المدى للجسيمات المشحونة الثقيلة خلال الاهداف الغازية و الصلبة
خالد عبد الكريم هادي ، خالد عبد الوهاب احمد ، محمد احمد عيود الجبوري |
| 557 | تقدير مركبة الاتجاه للغبار العالق فوق مدينة بغداد
د.ظاهر حسن خنتوش ، سماح عبد كاظم |
| 565 | تقييم وتقويس العناصر الفلزية الرئيسية المكونة لنباتي البابونك
Chamomile والوردماوي <i>Auchusa officinals</i> بتقنية مطراف
الامتصاص الذري
رعد عباس حمزة، هيثم ناجي احمد ،سامية خليل محمود |
| 581 | دراسة الخصائص الكهربائية للخشب ومكوناته
اقبال عبد الحميد عبد الرحمن ، هاشم حميد جواد ، فلاح علي حويل |
| 591 | دراسة بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب ضفاف نهر دجلة
وصال فخري حسن ، السيد عبد الزهرة |
| 599 | قابلية انواع جرثومة <i>Acinetobacter</i> على انتاج الانزيمات والانتصاق خارج
الجسم الحي
هديل توفيق الحديثي - علياء سيني |

Cutting of Ceramic by CW CO₂ Laser

U. A. Hamadi ,M. A. Ahmed ,R. A. Markub

الخلاصة

في هذا البحث، جرى استخدام ليزر ثنائي أوكسيد الكربون المستمر بقوة ٥٠ واط في إنجاز عملية قطع عينات من السيراميك $YBa_2Cu_3O_7$. تبين أن التحكم الدقيق بمعاملات عملية قطع العينات السيراميكية مثل قدرة شعاع الليزر وموقع تبئير حزمة الليزر على العينة وسرعة حركة العينة واستخدام نفاث غاز الأوكسجين يؤدي إلى السيطرة على عمق وعرض منطقة القطع. أوضحت نتائج هذا العمل إمكانية الحصول على تراكيب سيراميكية بأبعاد صغيرة لأجل توظيفها في صناعة المكونات الإلكترونية الدقيقة كالمقاومات والتمسعات.

ABSTRACT

In this work, a CW CO₂ laser of 50W power was used to cut samples of $YBa_2Cu_3O_7$ ceramic. Accurate controlling of cutting parameters, such as laser power, laser-beam focus on the surface, cutting speed and using an assisting gas, leads to control both cutting depth and kerf width. Results presented in this work showed the possibility to produce ceramic structures with micro-dimensions in order to be employed in microelectronics fabrication.

INTRODUCTION

Recently, hard and brittle materials have important roles in industry and technology. Several conventional methods were used to treat such materials throughout making vertical cracks in the entire thickness of material. Nowadays, materials processing with lasers has been considered as an effective method due to the high accuracy and quality of cut produced by such method.

Usually, cutting of non-metallic materials using low-power lasers can be achieved by scribing and grooving technique, which implies formation of a groove on the material surface by a small-sized focused beam. Generally, non-metallic materials are poor conductive, hence the high localized heat transferred to the incidence area will cause it to melt

and evaporate. Moving the laser beam over the surface could extend this treated area.

Since the thermal conductivity of nonelectrically conducting materials (insulators) is small, little absorbed laser energy is lost by conduction. The maximum cutting rate can be related to laser power as:

$$P = Q t l v \quad \dots\dots(1)$$

Where Q is the energy required for evaporation (kJ/cm^3), t the kerf width, l the sheet thickness, and v the cutting speed (cm/s).

In some cases, laser beam is used just to produce cracks in the surface and the cut process is completed by a small stress applied to the sample. Laser heating followed by fast cooling (quenching) is the mechanism by which cracks are formed due to the high resistance to thermal shock of such materials. Small dimensioned cutting is achieved by laser beam completely. The former method has an advantage in use of low-power laser beam to produce the groove, as the latter may need to a higher power.

Laser processing and cutting of ceramics by various types of lasers have been presented in details by several works [1-6] and especially by CO₂ laser [7-10].

In this work, a low-power CW CO₂ laser was used to process and cut samples made of ceramic and some parameters related to this process were discussed.

EXPERIMENT

A CW CO₂ laser operating with the Gaussian mode (TEM₀₀), 4mrad divergence and power up to 50W was used. The output laser power could be adjusted from 0 to 50W by controlling the parameters of laser system such as discharge current and gas pressure.

The samples were made of YBa₂Cu₃O₇ ceramic of 2mm thickness. This certain ceramic has many important applications in electronic industries and materials technology. An off-axis nozzle was used to jet oxygen to the work environment.

The output beam was focused to about 0.125mm² spot size using a ZnSe lens of 5cm focal length. A homemade table was used to move the sample in xy-plane. The sample was moved in x-direction in front of laser beam at a distance 5cm from the lens. This is the focus where the maximum power density ($\sim 4 \times 10^4 \text{W/cm}^2$) could be obtained. In order to measure both kerf width and cutting depth for treated area, an optical microscope was used.

RESULTS AND DICUSSION

Fig. (1) shows the variation of kerf width (t) and cutting depth (d) with the laser power for 10 seconds exposure time and cutting speed of 30mm/s. It can be seen that cut depth increases as laser power does. More laser power means more heat would be accumulated on the laser-incidence local, hence deep penetration. Similarly, the kerf width increases due to the translation of energy laterally that causing the affected area to extend.

Clearly, to cut the sample by just one pass, we should use higher output power of laser. In this case, the time required to cut certainly will be reduced and the quality of cut can be improved by controlling the aspect ratio (depth/width).

Fig. (2) indicates the variation of cut depth and kerf width as cutting speed varies from 5 to 50mm/s. Both parameters are decreasing with increasing cutting speed since higher speed prevents the energy to be absorbed by the material significantly. In cutting processes, thermal runaway of a material is a function to the rate at which the energy is transferred from the source to the sample. This rate is determined by several parameters but mainly by the cutting speed and laser power. Uniform cutting speed ensures sharp and uniform cut. In such processes, step movement is undesirable because the cut will be distorted.

In order to improve cutting process, oxygen was jetted to the work environment using an off-axis nozzle with pressure of 0.3MPa. In most materials processing, using oxygen prevents plasma formed on the surface to absorb laser power and suppress energy-transfer efficiency. In addition, oxygen may react with the material itself toward increasing cutting power by about 40% of power required to cut while the rest is provided by laser beam itself.

As can be seen from Fig. (3), using oxygen lead to enhance cut quality by decreasing kerf width and hence aspect ratio. Air in room environment may act as the oxygen does but other contents of air may suppress laser power. Also, high expelling rate contributes to remove debris of cutting away from working area. This may considered as a cleaning effect.

Oppositely, using oxygen as an assisting gas caused an increase of about 5-25% in cutting depth compared to the case without oxygen (air) as shown in Fig. (4). It is expected that assisting gas adds power to the working area in term of latent heat or absorbed light energy. Hence, one

can ask for more improvement to depth by higher pressure and/or expelling rate of oxygen into cutting area.

CONCLUSIONS

As concluding remarks, cutting of YBa₂Cu₃O₇ ceramic by CO₂ laser presented an efficient technique to manufacture micro-dimensioned electronic components such as resistors and capacitors. Precise, clean, flexible and unlimited cutting process are the main advantages that laser provides over conventional techniques. Laser cutting of ceramic samples was improved apparently by expelling oxygen as an assisting gas where cutting depth and kerf width were increased and decreased, respectively.

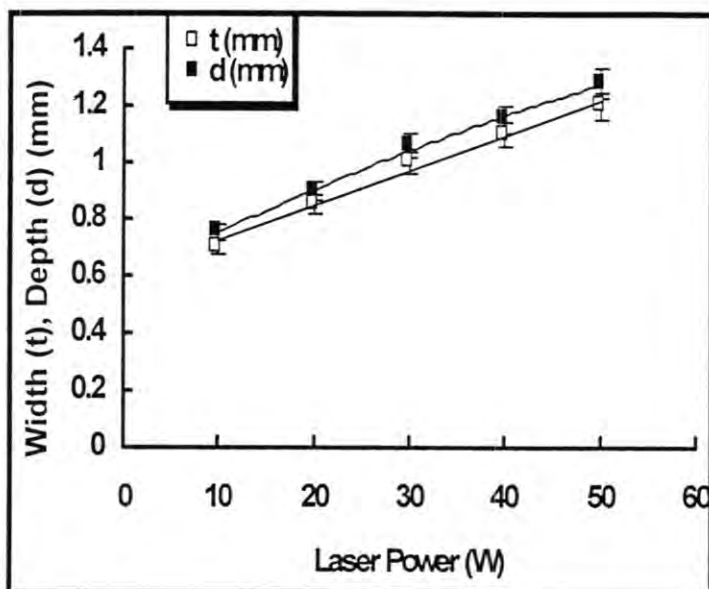


Fig. (1) the variation of kerf width (t) and cutting depth (d) with the laser power for 10 seconds exposure time and cutting speed of 30mm/s

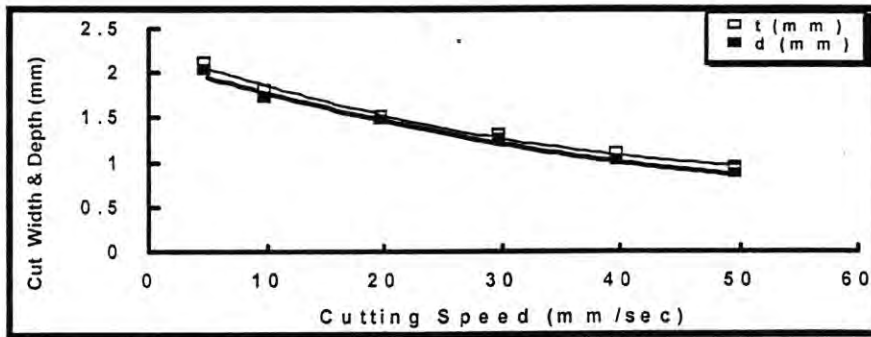


Fig. (2) the variation of cut depth and kerf width as cutting speed varies from 5 to 50mm/s

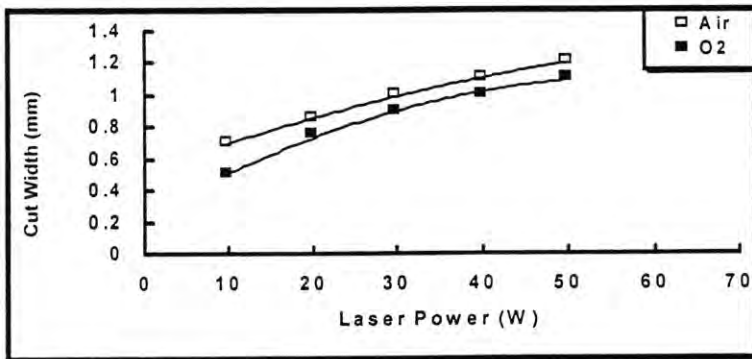


Fig. (3) the effect of assisting gas (oxygen) on cut width for 10 seconds exposure time and cutting speed of 30mm/s

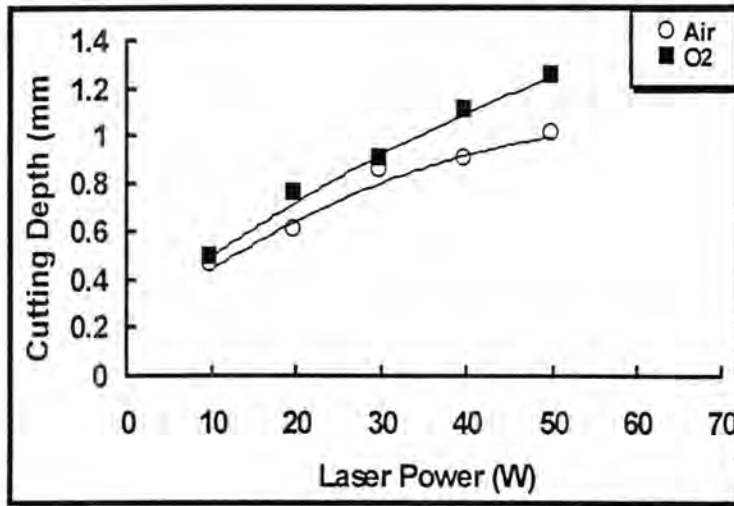


Fig. (4) the effect of assisting gas (oxygen) on cutting depth for 10 seconds exposure time and cutting speed of 30mm/s

REFERENCES

1. M. Strigin and A. Chudinov, Opt. Commun. Vol. 106, No. 4-6, p. 223, (1994).
2. T. Takes, R. Imai and Y. Kuroawa, Trans. Jpn. Soc. Mech. Eng. Vol. 60, p. 385, (1994).
3. W. Friedl, Glass Introduction, pp. 17-18, (1994).
4. T. Kurobe, H. Nagai and N. Kawamuka, J. Jpn. Soc. Mat. Sci. Vol. 43, pp. 1147-1153, (1994).
5. G. Caprino, V. Tagliaferri and L. Covelli, Trans. ASME, Vol. 117, No. 1, p. 133, (1995).
6. S. Vasil'ev, et al., Sov. Elect. Eng. Vol. 59, No. 11, pp. 16-19, (1988).
7. G. Caprino, V. Tagliaferri and L. Covelli, Int. J. Mach. Tools & Manuf. Vol. 35, No. 6, pp. 831-840, (1995).
8. V. Kozhukhrov, D. Dimitrov and D. Tonchec, Infrared Phys. Vol. 29, No. 2-4, pp. 415-422, (1989).

9. M. Finucance and I. Black, *Int. J. Adv. Manuf. Tech.* Vol. 12, No. 1, pp. 47-59, (1996).
10. Shigematsu, et al., *J. Ceramic Soc. Jpn.* Vol. 101, No. 5, pp. 591-593, (1995).

DETERMINATION OF IMPURITIES IN [ZrO₂ , TiO₂ , SiO₂] IN PART PER MILLION BY X-RAY FLUORESCENCE

F.H. Ali, N.H. Abdulrazzak, Q.A.A. Jassim

الخلاصة

تم استخدام مطياف الاشعة السينية لتعيين الشوائب Fe, Zn, Bi, Cu, Cr, Mn, Pb, V, Zr, Mo, Cd, Ti, Ni, Co, U, Th في أكاسيد العناصر [Si, Ti, Zr] وقد استخدمت الطريقة المباشرة بالتحليل الكمي لهذه الشوائب وبصورة مجتمعة ومن خلال استخدام البرنامج التحليلي لمنظومة الاشعة السينية بعد تحديد العوامل الخاصة لكل عنصر من هذه العناصر. كما استخدمت طريقتان لتحضير النماذج هي طريقة الصهر لتحضير أقراص زجاجية من البورات، وطريقة الكبس للمسحوق بعد خلطه ومزجه مع النشا كمادة ماسكة وبشكل يحدد من تأثير حجم الدقائق.

ABSTRACT

In the present work, method is described for the determination of trace concentration of Fe, Zn, Bi, Cu, Cr, Mn, Pb, V, Zr, Mo, Cd, Ti, Ni, Co, U and Th in [ZrO₂ , TiO₂ , SiO₂] by x-ray fluorescence spectrometry without the use of chemical treatment. The lower limits of determination in (ppm) are Fe(14), Zn(15), Bi(30), Cr(23), Mn(17), Pb(30), V(30), Zr(20), Mo(25), Cu(25), Cd(27), Ti(28), Ni(25), Cd(23), U(18) and Th(15). Samples are prepared by two different methods. The first method is by pressing the sample to pellets after mixing it with starch as a binding agent. The second method is by fusing the sample to glass disk bead. Standards were prepared in [ZrO₂ , TiO₂ , SiO₂] matrix. The dynamic range of the calibration curves are linear for three orders of magnitude, i.e. from zero to 500 ppm.

INTRODUCTION

A wide variety of methods have been developed for the determination of trace element in oxides, TiO₂, ZrO₂, SiO₂ by x-ray fluorescence spectrometry. These methods reflect many different approaches to the correction of measured intensities for matrix absorption and enhancement, effect particle size, packing density and instrumental instabilities. A number of mathematical models have been constructed to deal with these factors, including empirical methods for the determination of influence coefficients [e.g. Lachance Traill⁽¹⁾ and Rasberry-Heinrich⁽²⁾] and fundamental parameter methods developed for computer (e.g. NRI, XRF, XRF-1)⁽³⁾. Correction methods based on scattered radiation have been widely used in both energy and length-wave dispersive x-ray fluorescence analysis⁽³⁾.

An early study⁽⁴⁾ showed that by using the ratio of analyte intensity to scattered intensity, a partial compensation can be made for particle size, matrix absorption and instrument effects. Sample preparation has also been successful in reducing or eliminating these effects.

Grinding and palletizing have been used extensively for reducing particle size and density differences⁽⁵⁾ and fusion techniques both with and without absorbers⁽⁶⁾ have been used to eliminate or minimize particle size and matrix absorption and enhancement effects.

EXPERIMENTAL

1. Instrument and operation conditions:

Shimadzu fully automatic sequential scanning type x-ray fluorescence spectrometer, model VF 320 was used through out this work. The instrument contains x-ray tube, which uses Rh-metal as a target. The x-ray spectrometer consists of first slit, crystal exchanger analyzing crystals (LiF 200, EDT 020, TAP 001). Second slit scintillation detector and flow proportional counter, all of which except scintillation detector, are housed in a vacuum chamber. The instrument coupled with a DP-32 data processing unit containing CRT, printer, keyboard and floppy disk. The x-ray tube operating conditions are applied power 40 mA, applied voltage 45 kV.

The optimized conditions for the proposed method are shown in Table 1.

2. Preparation of standard and samples:

Two methods were used to prepare samples and standard:

- 1- Powder pallets: A series of standard were prepared containing 50, 100, 200, 300, 400 and 500 ppm of impurity elements. These standards prepared by mixing appropriate amount of the standard solution of impurity elements. 5 g of matrix-binder mixture element (Zr, Ti, Si) the mixture was dried by gentle heating until dryness and then grinded and mixed using mechanical grinder.
The residue was pressed as 44 mm diameter pallet at 14-20 ton/cm² depending on the material of the matrix.
- 2- Fusion "glass disk": One gram portion of the fine powder prepared in the above procedure was transferred into Claisse-type 95% - 5% Au alloy crucible and mixed thoroughly with 3 g of Lithium tetraborate and 3 g of Lithium metaborate.
0.1 g of KI was added on a non-wetting agent. Other additives Li₂CO₃ were used to increase the fluidity of molten glass. The fluxer crucible and molds were picked up as a unit and placed in a muffle furnace at 950°C and samples were fused for 5 min. After cooling for 5 min the solidified glass disk were removed from the molds.

RESULTS AND DISCUSSION

The most widely used sample preparation method for trace elements analysis briquetting that process often involves accurate weighing of sample and binder as well as the mechanical compressing of sample. This method produces durable samples that have very smooth and flat surfaces.

The analysis of fused glass disk described in this work requires much less time and labor, while maintaining accuracy, at $\pm 5\%$, as soon as the fused glass disk is produced. It requires no further treatment and usually of such quality that no more than one disk is required for the analysis of each sample. The wavelength of the selected emission lines their energies in keV and corresponding 2θ angles given in table I.

The $K\alpha$ and $K\beta$ emission lines were used for the most elements, while $L\alpha$ and $L\beta$ emission lines were used for U, Th and Bi.

Table II and III show that the detection limits and relative standard deviations are adequate to make the method suitable for determination of some impurities in [ZrO₂, TiO₂, SiO₂].

Interferences due to various emissions K spectral line are a major problem in the analysis of mixture of impurities element. It is evident that $K\beta$ Zr have 2θ values [20.07] very close to those of the Mo line 2θ [20.33]. So that we select the most intense $K\beta$ lines of Mo which has minimum

interferences of Mo in ZrO₂ matrix. Other such as ZrKβ (40.8) is overlapped with the line of ZnKα [41.8), and also Vκ (76.96) has a slight overlap with a strong matrix line TiKβ (77.26). The limit of determination of V in TiO₂ matrix is poor for this reason.

Table I: Optimized condition for propose method crystal LiF 200

Element	PHA*	PHA W.D.**	Line	2θ	BG/2θ
Cd	1.1	1.5	kα	13.53	14.4
Mol	1.2	1.4	kα	20.33	21.5
Pb	1.1	1.5	Lα	28.23	33.5
Cu	1.1	1.7	Kα	45.02	43.5
Ni	1.0	2.0	Kα	48.67	47.00
Co	1.0	1.2	Kα	52.8	50.00
Fe	0.9	2.0	Kα	57.53	56.00
Mn	1.1	1.2	Kα	62.98	61.3
Cr	0.8	2.0	Lα	69.75	67.5
Zn ²⁺	1.3	2.0	Kα	41.8	43.5
Bi	1.0	1.8	Lα	33.0	32.5
Ti	0.9	2.3	Kα	86.14	84.8
U	1.1	1.7	Lα	26.14	25.5
V3	1.0	1.8	Kα	76.93	75.0
Zr	1.0	1.5	Kα	22.55	23.55
Th	1.1	1.7	Lα	27.47	25.55

Notes:

* PHA pulse height analyzer.

** PHA W.D pulse height analyzer width.

1. Mo Kβ₁ (19.03) was used in ZrO₂ matrix.

2. Zn Kβ₁ (37.5) was used in ZrO₂ matrix.

3. V Kβ₁ (69.13) was used in TiO₂ matrix.

Table II: Detection limit and relative standard deviation of impurities in different matrix and powder pellet form.

Element	SiO ₂		TiO ₂		ZrO ₂	
	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.
Cu	35	3	25	1	25	2
Ni	25	2	25	4	20	4
Co	27	3	27	1	20	2
Fe	15	3	15	6	17	2
Mn	18	5	27	1	17	4
Cr	33	2	30	1	26	4
Zn	25	9	25	3	25	5
Bi	35	8	17	3	23	17
Ti	40	5	-	-	35	19
U	17	3	55	10	23	4
V	35	5	25	3	45	7
Zr	30	4	25	5	-	-
Th	15	2	35	10	25	4
Pb	42	6	55	6	30	2
Cd	38	25	35	28	45	31
Mo	35	15	35	4	50	2

Table III: Detection limit and relative standard deviation of impurities in different matrix and powdered glass disk.

Element	SiO ₂		TiO ₂		ZrO ₂	
	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.	D.L	R.S.D.
Cu	30	2	25	1	25	7
Ni	23	2	25	2	20	2
Co	25	3	25	1	20	3
Fe	17	2	15	1	20	3
Mn	18	3	24	1	22	4
Cr	23	2	30	1	30	6
Zn	21	2	35	1	23	1
Bi	28	8	23	2	28	18
Ti	37	5	23	2	29	6
U	27	4	25	5	33	4
V	40	6	60	6	40	7
Zr	25	1	23	1	-	-
Th	18	5	20	8	29	-
Pb	45	4	40	1	48	5
Cd	35	15	60	12	48	51
Mo	30	4	33	2	40	5

REFERENCES

1. G.R. Lachance and R.J. Traill, *Can Spectroscopist*, 11, 43 (1966).
2. S.D. Rosberry and K.F.J. Heinrich., *Anal. Chem.* 46, 81 (1974).
3. J.W. Criss., *Adv. X-ray Anal.*, 23, 93 (1980).
4. G. Anderman and J.W. Kemp. *Anal. Chem.* 30, 1306 (1958).
5. G. Anderman and J.W. Kemp. *Anal. Chem.* 33, 1695 (1961).
6. H.J. Rose, Jr, I. Ader and J. Flanagan. *appl. Spectroscopy*, 17, 81 (1963).
7. E.P. Bertin, *Principles and practices of x-ray spectrometric analysis.*, 2nd ed. P. 485 Plenum Press. New York.

Effect of He-Ne Laser on Motility and Activity of Human Sperms

Khelil L. Hajim*, Ayad G. Anwer* and Abdul Rassoul K. AL-Zubaidj**

* Department of Laser & Spectroscopy, Laser and Plasma Institute for Post Graduate Studies, Baghdad University

** Department of Pathology, Al-Mansour Technical Institute

الخلاصة

يتضمن البحث دراسة تأثير اشعة ليزر الهيليوم نيوم بالطول الموجي 632.8 نانوميتر وقدرة 1 ملي واط في حركة ونشاط الحيامن البشرية، حيث تم جمع 34 عينة من السائل المنوي البشري في انابيب خاصة وقسمت هذه العينات الى مجاميع تم تعريضها لاشعة ليزر الهيليوم نيون للفترات (5،10،15،20،25) دقيقة على التوالي. تم اجراء الفحص المجهري لمجاميع العينات المشعة ومجاميع لاسيطرة لحساب كل من المعلمات الخاصة بحركة ونشاط الحيامن والتي تشمل النسب المئوية لكل من الحيامن الشنطة جدا، الحيامن النشيطة، الحيامن بطيئة الحركة، الحيامن بطيئة الحركة جدا والحيامن غير المتحركة. كذلك شمل الفحص النسب المئوية لكل من الحركة الخطية، الحركة المتعرجة والحركة الدائرية للحيامن. اظهرت النتائج انه يوجد تأثير لاشعة الليزر في زيادة نسبة نشاط الحيامن والحركة التقدمية في فترات التشعيع 10، 15 دقيقة على التوالي حيث كان التأثير اكثر عند فترة التشعيع 10 دقيقة ولم يكن هناك تأثير لاشعة الليزر عند فترة التشعيع 5 دقيقة وكان التأثير سلبي في فترات التشعيع 20 و 25 دقيقة حيث قلت النسب المئوية لحركة ونشاط الحيامن. تم الاستنتاج بان التأثير المتوقع لاشعة ليزر الهيليوم نيون ضمن هذا المدى من الطول الموجي هو تأثير كيميائي ضوئي قد يكون ناتج عن امتصاص طاقة فوتونات اشعة الليزر من قبل السايكرومات المهمة في عملية الفسفرة التاكسدية وتحفيزها لزيادة انتاج الطاقة.

ABSTRACT

This study involves investigations on the effect of He-Ne laser with 632.8nm wavelength and 1mW power on the motility and activity of human sperms. Thirty four samples of seminal fluid were collected in special tubes

and subdivided into subgroups and exposed to HE-Ne laser for (5,10,15,20, 25) minutes respectively. Irradiated samples were examined microscopically. The parameters related to either activity and motility of sperms are calculated. They include the percentage of; very active, active, sluggish, very sluggish, immotile sperms and linear motility, zigzag motility, circular motility of sperms. The results shows that He-Ne laser cause increasing in activity and motility of sperms at irradiation periods of 10,15 minutes respectively. On the other hand the effect seems to be negative at irradiation periods of 20,25 minutes. There is no effect at 5 min. of irradiation period in comparison with the control group. The mechanism of the effect of He-Ne laser may be considered as phototchemical as a result of absorption of laser light at 632.8nm wave length by certain chromophores which have a peak absorption at this wave length. These chromophores are cytochromes which have an important role in oxidative phosphorylation and electron transport chain for production the energy through ATP molecules. Biostimulation may occur due to absorption of laser light leading to an increase in sperms activity.

INTRODUCTION

There has been increasing interest and concern about the applications of laser in many fields of biology. Depending on the understanding the laser tissues interaction mechanisms, laser can be used as a magic tool either in therapy and diagnosis, also laser beam can be used as a fine instrument in cutting of chromosomes, drilling of ova and as a tweezers.

Otherwise, laser beam may have a damage effect if it's used randomly. Here, this research explain briefly the critical threshold of the effect of laser beam on spermatozoa as a biological sample.

MATERIALS AND METHODS

Thirty four specimens of seminal fluid were collected from donors and incubated at 37C following collection to allow liquifaction that occurred within 30min. The specimens were subdivided into sub groups were irradiated with He-Ne laser (632.8nm wavelength and 1mW power) for (5,10,15,20,25) minutes respectively with presence of control group. After irradiation, the specimens were analyzed for activity of sperms includes the

percentage of; very active, active, sluggish, very sluggish, immotile sperms and for motility of sperms includes linear motility, zigzag motility, circular motility of sperms.

RESULTS

The results in table (1,2) shows that He-Ne laser cause increasing in activity and motility of sperms at irradiation periods of 10,15 minutes respectively. On the other hand the effect seems to be negative at irradiation periods of 20, 25 minutes. There is no effect at 5 min of irradiation period in comparison with the control group.

Table 1: Effect of He-Ne laser on activity of sperms

Exposure time/ min	Very active %	Active %	Sluggish %	Very sluggish %	Immotil %
0	12	32	28	18	12
5	14	27	29	21	9
10	21	41	18	13	7
15	24	37	17	16	6
20	8	14	20	24	22
25	9	17	23	20	31

Table 2: Effect of He-Ne laser on motility of sperms

Exposure time Min	Linear motility %	Zigzag motility %	Circular motility %
0	31	32	37
5	26	34	40
10	42	28	30
15	46	26	28
20	24	22	64
25	20	22	68

DISCUSSION

The mechanism of the effect of He-Ne laser may be considered as photochemical as a result of absorption of laser light at 632.8nm wavelength by certain chromophores which have a peak absorption at this wave length. These chromophores are cytochromes which have an important role in oxidative phosphoryation and electron transport chain for production the energy through ATP molecules.

Biostimulation may occur due to absorption of laser light leading to an increase in sperms activity.

REFERENCES

- 1- J.I. Ali and E.M. Grimes. Sperms morphology. Unstained and stained in fertile and infertile men. Archives of Endocrinology 22: 191-195 (1989).
- 2- Markolf H. Niemz. Laser-Tissue interaction. Heidelberg. (1996) cited Richard P. Marrs. Comparison of techniques for selection of motile spermatozoa Fertility and Sterility Vol.43, No.2 268-273 (1985).

Enhancement of Al-nSi Schottky detector parameters by thermal annealing

Raid A. Ismail*, Ali M. Al-Sharbaty **

Khalil. I. Hassun **

*School of Applied Science / University of Technology

**Department of Phys. /Colloge of Sciences /Al-Mustansiriyah University Baghada –Iraq.

الخلاصة

في هذا البحث تم تصنيع و دراسة خصائص كاشف شوتكي لاتصال Al-nSi. جرى ترسيب غشاء رقيق من مادة الالمنيوم عالي النقاوة على رقائق سليكون احادية التبلور باستخدام تقنية التبخير الحراري. تم فحص معالم الكاشف قبل و بعد عملية التلدين الحراري عند درجات حرارية مختلفة (350, 450, 550 °C) و لزمان تلدين قدره 20 دقيقة . ان النتائج العملية اوضحت عدم وجود تغيير واضح عند التلدين بدرجة حرارة 350°C و لكن هذا التغيير يحدث بشكل كبير عند التلدين بدرجة حرارة (450, 550 °C) . ان اعلى قيمة استجابية تم الحصول عليها كانت بحدود 0.32 A/W عند الطول الموجي 0.76µm و ذلك بعد التلدين الحراري عند درجة حرارة 450 °C . ان اعلى قيمة للكفاءة الكمية كانت %54 عند الطول الموجي 0.7 µm . اوضحت نتائج الكشفية ان تحسين كبير في قيمتها قد حصل بعد التلدين الحراري حيث بلغت $2.3 \times 10^{12} \text{w}^{-1} \text{Hz}^{1/2} \text{cm}$ عند الطول الموجي 0.7µm.

ABSTRACT

In this work Al- nSi Schottky detectors were fabricated and characterized. High purity aluminum was deposited on monocrystalline silicon using vacuum evaporation technique. Detector parameters were investigated before and after thermal annealing at various temperatures (350, 450, 550)°C for 20 min. The experimental data revealed that there is no remarkable change in detector performance after annealing at 350°C while became significant after annealing at (450&550)°C for 20 min.

Maximum spectral responsivity of 0.32 A/W at 0.76 μm was obtained after thermal annealing with 450 °C for 20 min. Peak value of quantum efficiency was (54%) at 0.7 μm , detectivity of $2.3 \times 10^{12} \text{W}^{-1} \text{Hz}^{1/2} \text{cm}$ at λ_p for Al-nSi detector annealing with optimum condition was reached.

INTRODUCTION

Schottky barrier photodiode is a metal-to-Semiconductor contact in which electron-hole pairs are created in the semiconductor by internal photoelectric effect under incident illumination. The separation of the pairs is accomplished by the built-in electric field in the barrier or by an externally applied field across the barrier. The separation of the carriers leads to a photocurrent flow in the external circuit which may be amplified or detected^(1,2).

Silicon photodiodes are the workhorses for photon detection in the (200-1100) nm spectral region⁽³⁾.

Despite the conventional annealing for the most photovoltaic devices should result in structures that can have the best transport properties⁽⁴⁾, little information in the literature deal with the effect of conventional annealing on Al-nSi Schottky photodetector.

In this work, the effect of conventional annealing on Al-nSi Schottky photodetector was investigated under optimum conditions. Preliminary aspect has been published earlier⁽⁵⁾.

EXPERIMENTAL PROCEDURES

Silicon wafers used to fabricate Al-nSi Schottky detector are cut from [(111) orientation, n-type] single crystal silicon having resistivity of (2-5) Ω .cm with 550 μm thick and 0.12 cm^2 area.

A layer of aluminum (15 nm thick) was deposited onto the mechanically polished and chemically etched surface [dilute hydrofluoric acid was used to remove native oxides]. The vacuum pressure of thermal evaporation system was kept to be 10⁻⁵ Torr during evaporation. Ohmic contacts were made on the non-polished surface by depositing 200 nm of aluminum. Then Al-nSi detectors are mounted on To-5 style package using conducting silver paste and wire bounding machine.

No antireflection coatings were used in this study. The annealing conditions were achieved using evacuated (10⁻³ Torr pressure) quartz tube centered in tube furnace (LH type).

The optical transmittance of the Al-thin film deposited onto glass substrate was measured using (Shimadzu-Double Beam UV-210 A). Spectrophotometer in the range (300-900)nm.

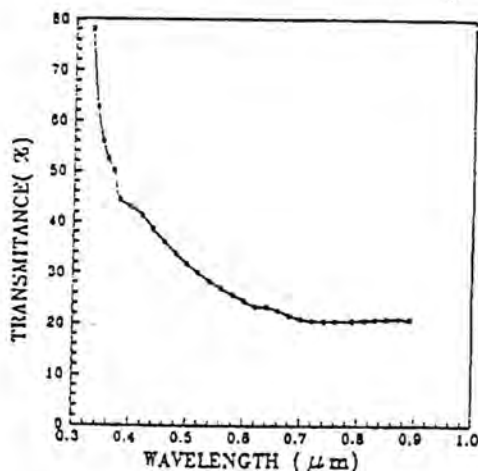
Spectral responsivity measurements of Al-nSi Schottky detector were made using monochromator in the range (400-1100) nm which is the spectrum of interest in operation of silicon detectors.

The result were calibrated by measuring the power of each spectral line using a standard p-n silicon powermeter .

Dark current was measured using electrometer under dark conditions.

RESULTS AND DISCUSSION

The transmittance of Al thin film (15 nm) as a function of wavelength is depicted in Fig.1



Fig(1) Transmittance of Al thin film

It is seen that the transmittance of Al-film decreases with wavelength. The typical responsivity curve of Al-nSi Schottky detector is shown in Fig 2. It is obvious that spectral responsivity increases after annealing and its peaks shifted to higher wavelengths.

Maximum spectral responsivity obtained after annealing at 450 °C for 20 min. In spite of high transmittance of Al thin film at short wavelength as shown in Fig. 1, there is a low responsivity in this region. This can be

attributed to the high reflectance of silicon for these (that is, in the blue and near -UV wavelength region). Since this high reflectance lowers the spectral responsivity, most of metal-silicon Schottky photodetectors have antireflection coatings at these wavelengths⁽³⁾. The profile of responsivity curve as a function of wavelength depends on surface phenomena.

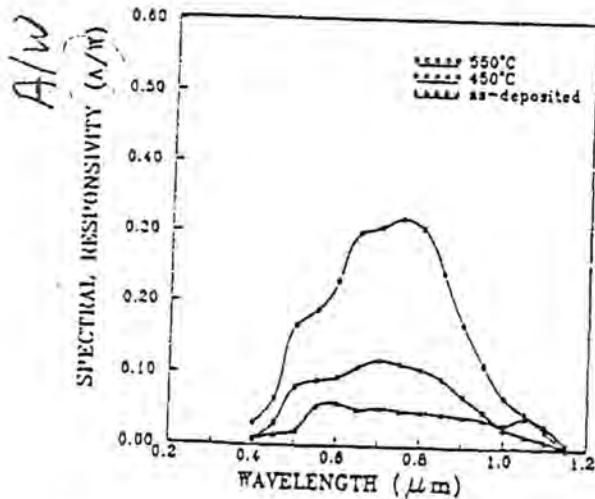


Fig (2) spectral responsivity versus wavelength plot

The drop in the responsivity at long wavelengths ($\lambda > 0.8 \mu\text{m}$) is ascribed to the low absorption coefficient (e.g $\alpha = 10 \text{ cm}^{-1}$ at $1.078 \mu\text{m}$) of silicon⁽¹⁾. Increasing spectral responsivity after annealing can be attributed to the high values of barrier height. Table 1 shows our preliminary measured values of barrier height of Al-nSi contact obtained from (J-V) & (J_{sc} - V_{oc}) characteristic⁽⁶⁾.

Table 1: barrier height values from (J-V)&(J_{sc}-V_{oc}) plots [6].

Annealing Temp.	$\Phi_{Bn}(eV)$ from(J-V)plot	$\Phi_{Bn}(eV)$ from(J _{sc} -V _{oc})plot
As-deposited	0.66	0.65
350°C	0.7	0.7
450°C	0.73	0.72
550°C	0.73	0.74

Fig. 3 represents quantum efficiency versus wavelength plot. It is clear that the maximum quantum efficiency is about (54%) at the wavelength (0.7 μm) which obtained after annealing at (450°C) for 20 min, this value is lower than that for Au-nSi Schottky detector ⁽⁷⁾. Decreasing in quantum efficiency after annealing at (550°C) can be attributed to the decreasing in carriers lifetime.

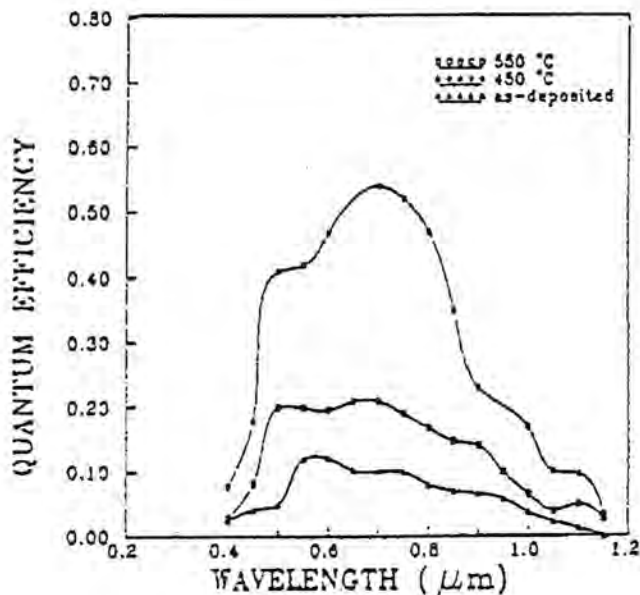


Fig (3) quantum efficiency as function of wavelength

Result of specific detectivity D^* as a function of wavelength for as-deposited Al-nSi Schottky detector is shown in Fig. 4. The value of specific detectivity began to increase beyond (0.5 μm) attains its peak $0.5 \times 10^{12} \text{ cm}$

$\text{Hz}^{1/2} \text{W}^{-1}$. Higher specific detectivity after annealing was obtained, culmination of detectivity was $(2.3 \times 10^{12} \text{ cm Hz}^{1/2} \text{W}^{-1})$ at $(0.76 \mu\text{m})$. This value is comparable to the p-n silicon photodiode ⁽³⁾.

The lifetime of photo-generated excess minority carriers is an important parameter of detector ⁽³⁾ and solar cell design ⁽⁸⁾. The method used to measure this parameter is the open circuit voltage decay (V_{oc}) technique which is reliable and useful method for determining substrate minority carrier lifetime ⁽⁸⁾.

The experimental set-up is presented elsewhere ⁽⁹⁾. In the intermediate injection where the excess minority carrier concentration in the base is greater than the minority carrier concentration but less than the thermal-equilibrium majority carrier concentration. Under these conditions, the minority carrier lifetime τ can be computed from the expression

$$\tau = \frac{KT}{q} - \frac{dV_{oc}}{dt} \dots\dots\dots(1)$$

where K: Boltzmann constant, T: temperature and t: time of decay .

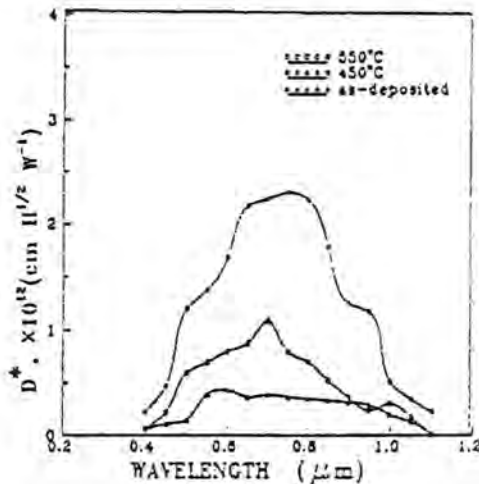


Fig (4) dependence of detectivity on wavelength curve

Fig. 5 shows calculated lifetime versus annealing temperature of Al-nSi photodetector, Increasing in lifetime at (350°C) annealing temperature because of decreasing of interface states density and enhancement of Al-nSi contact, a drop in lifetime at $(T_{ann}=550^\circ\text{C})$ may be due to silicon solubility in aluminum near eutectic point (577°C) ⁽¹⁰⁾ of Al-nSi solution . This process

increases the doping level of recrystallized p-type layer at the interface [11] which leads to decreasing the carrier lifetime [12]. Fig.6 shows a photograph of V_{oc} decay curve for a typical sample of Al-nSi Schottky photodetector .

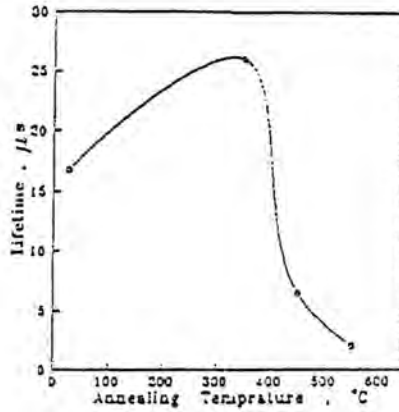


Fig (5) lifetime versus annealing temperature curve

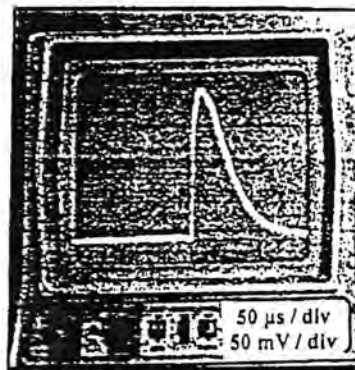


Fig (6) photograph of open circuit voltage decay trace

CONCLUSIONS

Aluminum thin films were deposited onto single crystal (n-type) silicon wafer to introduce Al-nSi Schottky photodetector .

Experimental result showed that there is a significant enhancement after annealing with (450°C) for 20 min and there is a shifting of spectral responsively peak to the higher wavelengths. Maximum specific detectivity was $2.3 \times 10^{12} \text{ cm Hz}^{1/2} \text{ W}^{-1}$ which relevant to detect visible and near infrared light.

Antireflection coating (SARL, DARL) with a certain transmitted thin film layers may also greatly enhance detector parameters in addition to protect detector from surrounding conditions ^(13,14), such study under progress.

REFERENES

- [1] S.M.Sze, "Semiconductor Devices, Physics and Technology"(2.nd, edn.)Wiley, New York (1985).
- [2]Kwok K. Ng., "Complete Guide to Semiconductor Devices, "(1st.edn.) McGraw-Hill Inc.(1995).
- [3] W. Budde, "Physicsl Detectors of optical Radiation, Optical Radiation Measurements (Vol.4) Academic press, New York (1983).
- [4] R. Singh, J.Appl. Phys. Vol. 63 No 8R59-114 (1988).
- [5] R. A. Ismail, Scientific Journal of Tikrit University, 6 142 (1999).
- [6] Raid A. Ismail, Ali M. Al-Sharbaty, Khalil I. Hassun Al-Rafidain Engineering Vol. 8No. 3(2000).
- [7] E. Ahistorm and W.W. Gartmer, J.Appl. Phys. Vol. 33, No. 5(1966).
- [8] J. Mahan, T. Teketedt, R. Frank and R. Kaplow, IEEE Trans. Electron Devices, Vol. ED.24 No. 5 723 (1979).
- [9] R.A. Ismail, A. Al-Sammarai and O. Sultan, J. of Diala No. 8, part.2 87 (2000).
- [10] E.H. Rhoderick and R.H. Williams, "Metal-Semiconductor Contacts, "2nd. Edn.) Clarendon Press, Oxford (1988).
- [11] J. Basterfield , J. M. Shanon and A. Gill, Solid State Electronics Vol. 18, 290 (1975).
- [12] D. J. Rousiston, "Bipolar Semiconductor Devices, " McGraw-Hill Inc. (1990).

- [13] D. J. thomson, A. M. Matiowsky and H. C. Card, *Electronics Letters* Vol.17 383 (1981).
- [14] D. Bouhafs, A. Mossi, A. Chikouche, and J.M. Ruiz, *Solar Energy Mat. And Solar Cells*, Vol.52 79 (1998).

Extraction of antibacterial agents from *Heliotropium Iasocarpium* Fisch and C.A. May (Boraginaceae).

Ihsan Edan Al-Saimary, Sundus S.Bakr

Department of Microbiology, College of Medicine, University of Basrah, Basrah, IRAQ.

ABSTRACT

In this investigation, the antibacterial activity of *Heliotropium Iasocarpium* extracts against various pathogenic bacteria has been studied.

In general. It has been showed that aqueous extracts of plant parts have a great effects on bacteria, followed by other extracts (alcoholic and aqueous alcoholic). The extracts of plant parts (leaves, stems, seeds, and mixtures) showed a variable antibacterial activity against pathogenic bacteria due to the concentrations and bacterial types. A biggest inhibition zone diameter was showed for aqueous mixed extract 21mm of *Klebsiella Sp.*, while the lowest effect was showed for aqueous alcoholic extract of stems 3mm of *Neisseria gonorrhoea* . The limits of minimal inhibitory concentrations (MICs) of all extracts were between 100-1000 mcg/ml.

INTRODUCTION

Many studies have been up to now carried out survey of higher plants for their antimicrobial effects (Khan, et al., 1980, Tailor, et al., 1997, Li, et al., 1997, Sote & Wilson, and Yoshida, et al. , 1998) and for the isolation of the active compounds (Nadir and Salih, 1985). Nevertheless, the use of antimicrobial active components that were isolated from higher plants has been limited to antiseptics and disinfectants and these has a little of applications of such ingredients yet been reported in systematic therapy (Mitscher, 1978, Perry & Brennan, 1997 Peres, et al., 1997, Orjala, et al., 1998 and Iim, et al., 1998).

As the Iraqi flora are rich in plants unsubmitted to any previous study, the possibility of finding new antimicrobial agent is still widely a head .

Heliotropium Iasocarpium Fisch & C.A. Mey (Boraginaceae) is a commonly wide growing herb distributed all over the country especially, in the west and north of Iraq (Abass, 1991).

Aqueous and alcoholic extracts of *Heliotropium* are reported to show oxytocic activity (Pandey et al., 1982, Tandon, 1993 Wahome, et al., 1994 and Hill, et al.; 1997).

Pyrrolizidine alkaloids were isolated from *Heliotropium* which used as plant remedies for cancer, and could produce chronic liver disease in animals (Youssef, et al., 1978, Asibal, et al., 1989, Peterson, et al., 1992, and Larrey, 1994).

This investigation was a first study concerning the antibacterial activity of *Heliotropium lasocarpium* extracts against various pathogenic bacteria *In Vitro*.

MATERIALS AND METHODS

The plant was collected from different parts of Iraq during spring and summer, 1991 . It identification was carried by Y.K. Abass (ph..D) central plant Herbarum, (College of Science, University of Baghdad). The plant material (leaves, stems, seeds and mixtures of them) has been ground after being dried. The plant extraction were prepared according to (AL-saimary, 1997, 1998).

Ten species of pathogenic bacteria were used . They were isolated from common clinical specimens, and identified by routine methods (Finegold&Baron , 1986 Collee, et al , 1996)

These bacteria are :

Escherichia Coli, *Enterobacter sp*, *S. klebiella sp*, *Proteus sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus epidermidis* , *Staph aureus* , and *Neisseria gonorrhoea* .

Evaluation of antibacterial activity of all extracts were carried by two methods (Brooks, et al, 1998).

1-Plate (diffusion) method : Six concentration of each extracts were prepared for each plant parts (1000, 750, 500, 250, 100, 50) mcg/ml for determination of inhibition zone diameter (mm) by using mueller Hinton agar (Oxoid).

2-Tube (Dilution) method : Determination of Minimal Inhibitory concentrations (MICs), (mcg/ml). By using Brain Heart Infusion or Nutrient broth (Difco).

RESULTS

In general , the results showed that the largest influence of the aqueous extracts of *H. lasocarpium* , the largest diameters of inhibition zones of pathogenic bacteria were : 18mm of *Proteus sp.* For leaf extracts, 14mm of *Enterobacter sp.* For stem extracts, 16mm of *E. coli* for seed extracts and 21mm of *Klebsilla sp.*For mixture extracts (Fig-1-).

The largest diameters of inhibition zones of alcoholic extracts were 11mm of *Strept. Faecalis* for leaves, 10mm of *klebaiella sp.* For stems, 16mm of *Enterobacter ap.* For stems, 16mm of *Enterobacter sp.* For seeds and 16mm of *Ps. Aeruginosa* mixtures extract (Fig-2-).

Its also showed that the largest diameters of inhibition zones of aqueous alcoholic extracts for leaves, stems, seeds and mixtures were 10mm of *Staph. Aureus*, 8mm of *E. coli*, 12mm of *strept. Faecalis* and 13mm of *Klebsiella sp.*, respectively. (Fig-3-).

The limits of Minimal Inhibitory Concentrations (MICs) of extracts of various plant parts ranged between 100 to 1000 mcg/ml.

There are highly significant differences ($p < 0.01$) between the influences of plant extracts and growth inhibition diameters of pathogenic bacteria , also the same significant differences ($p < 0.01$) were seen between all of MICS values of plant parts against bacteria.

We can statistically arranged the plant part extracts depend on the efficacy of Antibacterial activity as follows: ($p < 0.01$) Mixtures > Leaves > Seeds > Stems. (For aqueous extracts) > Seed > Mixtures > Leaves > Stems . (For alcoholic extracts). Mixtures > Leaves > Seeds > Stems . (For aqueous extracts).

DISCUSSION

The result of the present study showed that Gram positive and Gram negative bacteria have a high Susceptibility to antibacterial agents extracted from *Heliotropium lasocarpium* parts.

This may indicate fast permeability of these extracts, and the bacteria were taken these substances in high efficient (Lennette, et al., 1985, Brooks, et al., 1998).

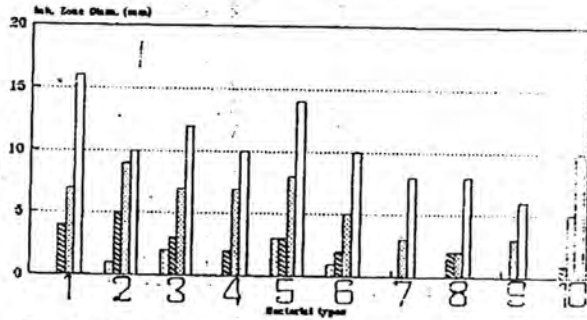
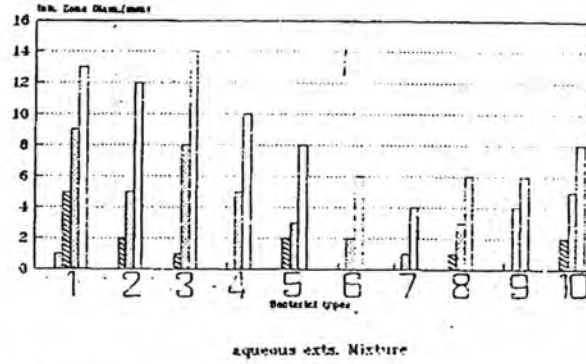
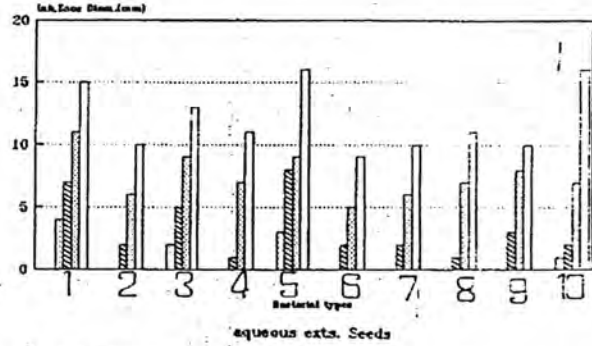
The aqueous extracts – In general – and the mixtureplant extracts showed an antibacterial activity greater than other plant parts, this fact may be due to a combination of some active factors being in each parts of plant (Leaves, Stems and Seeds).

Such results were found in (Al-Saimary, 1997; Li, et al.; 1997; Peres, et al., 1997; Yoshida, et al., 1998).

The results of this investigation were supported by results of previous studies such as Nadir, et al., 1986, who showed the antibacterial activity of extracts of *Salvia* species in Iraq.

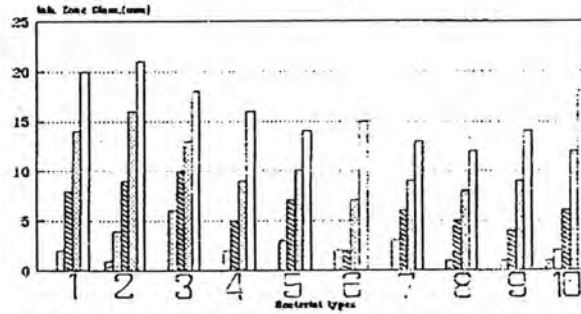
Twaij, et al., 1988 noticed significance of *Myrtus communis* into antimicrobial treatment against different types of pathogenic bacteria. Also our results confirmed the results of other studies concerning antibacterial activity of *Heliotropium*, such as Jain & Sharma, 1987, who studied the antimicrobial activity of pyrrolizidine alkaloids from *Heliotropium ellipticum*, Carballo, et al., 1992 noticed that the aqueous extract of *H. curassavicum* Var. *argentinum* is widely employed in gout, rheumatism, neuralgias, arteriosclerotic disorders, muscular algias, phlebitis, varix and other illnesses. Larrey, 1994 indicated that Twenty-six species of *Heliotropium* are used for medicinal purposes or for chewing gum. And Reina, et al., 1998 studied isolation of two pyrrolizidine alkaloids: megalanthonine and lycopsamine, and observed a high insecticidal, antifeedant and antifungal effects of these compounds.

Finally we can see that this investigation revealed that *Heliotropium Iasocarpium* possesses a potent antibacterial effects, and this plant was a new source of antibacterial agents.



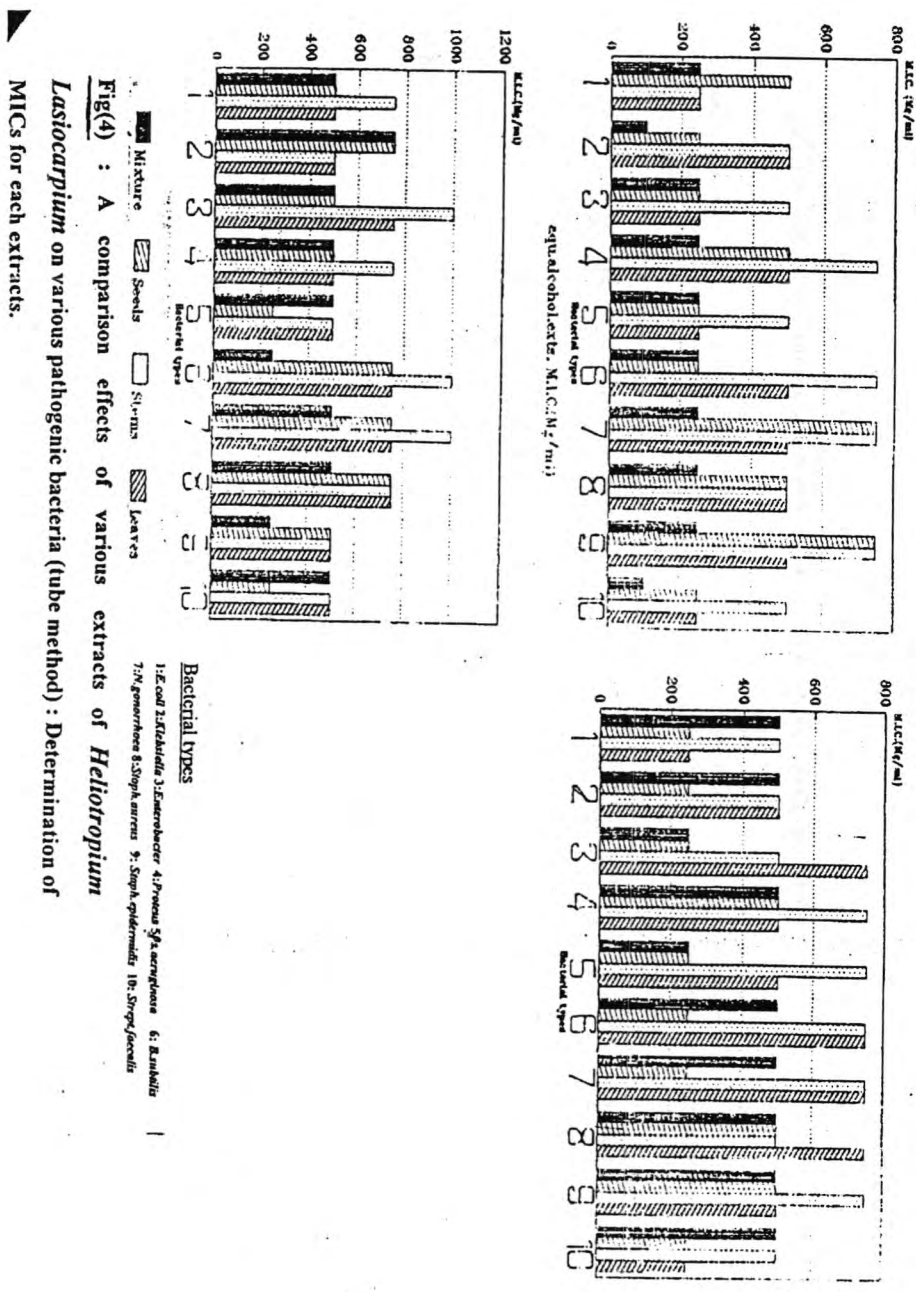
Bacterial types

- 1: *E. coli* 2: *Klebsiella* 3: *Enterobacter* 4: *Proteus Sp. aeruginosa* 5: *S. sublettis*
 6: *N. gonorrhoea* 7: *Staph. aureus* 8: *Staph. epidermidis* 9: *Strept. faecalis*



- 50 Mg/ml 100 Mg/ml 250 Mg/ml
 500 Mg/ml 750 Mg/ml 1000 Mg/ml

Fig(1) : Effects of various concentrations of aqueous extracts of *Heliotropium Lasiocarpium* on various pathogenic bacteria



REFERENCES

- 1- Khan, M.R., Ndaalio, G., Nkhunya, M.H.H., Wevers, H. and Sawhney, A.N. Studies in african medicinal plants part 1. Preliminary screening of medicinal plants for antibacterial activity. *Plant Medica*, supp:91-97. (1980).
- 2- Tailor, R.H., Acland, D.P., Attenborough, S., Cammue, B.P., Evens, I.J., Osborn, R.P., Ray, J.A., Rees, S.B., and Broekaert, W.F.. Anovel family of small cysteine-rich antimicrobial peptides from seed of *impatiens balsamina* is derived from a single precursor protein. *J. Biol. Chem.*, 272(39):24480-24487 (1997).
- 3- Li, X. C, Cai, L. , and Wu, C.D. , . Antimicrobial compounds from *ceanthus americans* against oral pathogens. *Phytochemistry*, 46(1): 97-102 (1997).
- 4- Sote, E.O and Wilson, M.. In vitro antibacterial effects of extracts of Nigerian tooth-clearing sticks on periodontopathic bacteria. *Afr. Dent. J.* , 9:15-19 (1998).
- 5- Yoshida, H. , lwata, N., Katsuzaki. ,H , Naganawa, R. , Ishikawa, K., Fukuda, H., Fujino, T., Suzki, A.. Antimicrobial activity of a compounds isolated from an oil-macerated garlic extract . *Biosci, Biotechnol, Biochem.*, 62(5): 1014-1017 (1998).
- 6- Nadir, M.T. and Salih, F.M.. Evaluation of antibacterial activity in some of the Iraqi plants. *J. Biol. Sci. Res.*, 16(2) : 169-178 (1985).
- 7- Mitscher, L. A.. Plint-derived antibiotics. *J. chromatography Lip*, 15: 463-477 (1978).
- 8- Perry , N. B. and Brennan, N. J..Antimicrobial and cytotoxic phenolic glycoside esters from the Newzealand tree *Toronia toru*. *J. Nat. prod.*, 60(6):623-626 (1997).
- 9- Peres, M. T., Delle, M. F., Cruz, A.B., Pizzolatti, M.G. and Yunes, R. A.. Chemical composition and antimicrobial activity of *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae). *J. Ethnopharmacol.* , 56 (3): 223-226 (1997).
- 10- Orjala, J., Main, P. Rali, T., Sticher, O.. Cytotoxic and antibacterial alkenyl phenols from *Piper gibbilimum* . *J. Nat. Prod.*, 61, (7) : 939-941 (1998).
- 11- Lim, H., Kubota, K., Kobayashi, A. and Sugawara, F.. Sulfur-containing compounds from *Scorocarpus borneensis* and their antimicrobail activity . *Phytochemistry*, 48(5): 787-790 (1998).

- 12- Abass, Y.K.. A comparative systematic study of *Heliotropium* L. (Boraginaceae) in Iraq. Ph.D. Thesis, Colloge of Science. University of Baghdad. Oraq. (In Arabic) (1991).
- 13- Pandey, V.B., Singh, J.P., Bao, Y.A. and Acharva, S.B.. Isolation and Pharmacological action of Heliotrine, the major alkaloid of the *Heliotropium indicum* seeds. J. plant Med. Res., 45: 229-233 (1982).
- 14- Tandon, H.D.. Handling toxicoses of unknown origin. Food. Addit. Contam., 10(1): 105-113 (1993).
- 15- Wahome, W. M., Muchiri, D.J. and Mugeru, G.M.. An acute toxicity study of *Heliotropium scottae* Rendle in mice. Vet. Hum. Toxicol., 36(4): 295-297 (1994).
- 16- Hill, B.D., Gaul, K.L. and Nobel, J.W.. Poisoning of feedlot cattle by seeds of *Heliotropium europaeum*. Aust. Vet. J., 75(5): 360-361 (1997).
- 17- Youssef, M.M., El-Habibi, A. M., Khalifa, S.F. and Ethman, M.A.. A chemical evaluation of some species of Boraginaceae. Desert. Inst. Bull., A.R.E. 28, No. 1 : 263-275 (1978).
- 18- Asibal, C.F., Gelbaum, L.T. and Zalkow, L.H..Pyrrolizidine alkaloids from *Heliotropium rotundifolium*. J. Nat. Prod. 52(4): 726-731 (1989).
- 19- Peterson, J.E., Payne, A. and Culvenor, C.C. *Heliotropium europaeum* poisoning of sheep with low liver copper concentrations and the preventive efficacy of cobalt and antimethanogen. Aust. Vet. J., 69(3) : 51-56 (1992).
- 20- Larrey, D.. Liver involvement in the course of the phytotherapy. Presse. Med. 23(15) : 691-693 (1994).
- 21- AL-Saimary, I.E.. Recovery Extraction and study of antibacterial agents from Iraqi Medicinal plants, with pharmacological study of its side effects. Council of Ministers. COSQC patent . Accept. No. : 5343 (1997).
- 22- AL-Saimary, I.E.. A study of Antibacterial activity of aqueous extracts of *Allium sativum* L. (Liliaceae) on various pathogenic bacteria. EMHJ. Accept. No.: 11/114, R4/27/8 (1998).
- 23- Lennette, E.H., Balows, A., Hausler, W.J. and Shadomy, H.J. (Edits).. Manual of Clinical Microbiology. 4th ed., Amer. Soc. Microbiol., Washington (1985).
- 24- Finegold, S.M. and Baron, E.J. 1986. Baily and Scott's Diagnostic Microbiology. 7th ed., The C.V. Mosby Co., St. Louis.

- 25- Nadir, M. T., Salih, F.M., Dhahir, A.S., Nori, M. and Hussain, A.M.. Antimicrobial activity of *Salvia* species indigenous to Iraq. J. Biol. Sci. Res., 17(1): 109-117 (1986).
- 26- Twajj, H.A.A., Ali, H.M.S. and Al-Zohyri, A.M.. Pharmacological , phytochemical and antimicrobial studies on *Myetus communis* , part2: Glycaemic and antimicrobial studies. J. Biol. Sci. Res., 19(1) : 41-52 (1988).
- 27- Jain, S.C. and Sharma, R.. Antimicrobial activity of Pyrrolizidine alkaloids from *Heliotropium ellipticum*. Chem. Pharm. Bull. Tokyo. 35(8) : 4387-4389 (1987).
- 28- Carballo, M., Mudry, M.D., Larripa, I.B., Villamil, E., Daquino, M.. Genotoxic action of an aqueous extract of *Heliotropium curassavicum var argentinum* . Mutat. Res. 279(4) : 245-253 (1992).
- 29- Reina, M. Gonzalez, C.A. , Gutierrez, C., Cabrera, R., Henriquez, J. and Villarroel. L.. Pyrrolizidine alkaloids from *Heliotropium megalantium*. J. Nat. Prod., 61(11) : 1418-1420 (1998).
- 30- Brooks, G.F., Butel, J.S., Morse, S.A. (Edits).. Jawetz, Melnick and Adelberg's Medical Microbiology. 21st ed. Appelton and Lange. California. Pp: 145-152 (1998).
- 31- Collee, J.G., Fraser, A.G., Marmain, B.P. and Simmons, A. (edits).. Makie and McCartney Practical Medical Microbiology. 14th ed. Chrchill Livingstone . NewYork(1996).

Genetic Study for Some Virulence Factors of *Proteus mirabilis* isolated from Urinary Tract infections

Riadh A. Dallol ; Sameer F. Samaan and Mohammed F. Al-Marjani
Dept. of Biology , college of Science ,Al-Mustansiriya University
Baghdad – Iraq

الخلاصة

تم الكشف عن قابلية 30 عزلة لبكتيريا *Proteus mirabilis* و المعزولة من حالات التهابات المجاري البولية على امتلاكها لبعض عوامل الضراوة المهمة و دراسة انتقال المحددات الوراثية المسؤولة عن هذه العوامل عن طريق الاقتران البكتيري . اظهرت 27 عزلة (90%) قابليتها على انتاج الهيموليسين، و كانت 26 عزلة (86.6%) ملزنة لخلايا الدم الحمراء ، و 28 عزلة (93.3%) كان لها القابلية على الالتصاق بالخلايا الطلانية الظهارية . و اظهرت 24 عزلة صفات مشتركة بكونها منتجة للهيموليسين و لها القابلية على تلزيم خلايا الدم الحمراء و قدرة على الالتصاق بالخلايا الطلانية الظهارية . اختبرت هذه العزلات الـ 24 المشتركة بصفاتها لدراسة انتقال المحددات الوراثية المشفرة لهذه العوامل المهمة في الضراوة (الهيموليسين ، اليوريز و تلزيم خلايا الدم الحمراء) باجراء تجارب الاقتران البكتيري ، نجحت عزلة واحدة فقط في نقل صفة انتاج الهيموليسين الى السلالة القياسية بينما لم تتمكن اية عزلة من نقل صفات انتاج اليوريز و قابلية تلزيم خلايا الدم الحمراء مما يشير الى كون محددها الوراثية محمولة على الكروموسوم او بلازميدات غير اقترانية او ترانزبوزونات.

INTRODUCTION

Proteus mirabilis is a common causative agent of human urinary tract infection⁽¹⁾, and appears to have special predilection for the upper urinary tract, this may lead to stone formation and acute pyelonephritis⁽²⁾.

Several Pathogenic factors associated with *P.mirabilis* including ; Fimbriae ,Flagella,Urease,haemolysin, Protease and outer membrane Lipopolysaccharide⁽³⁾.

Urease degrades urea with release of ammonia which may cause damage and death to the renal epithelium, inactivation of complement, and provided suitable conditions to develop the renal stones ⁽⁴⁾.

The haemolysin produced by *P. mirabilis* influence the virulence of these organisms in the mouse, this was shown by ⁽⁵⁾.

Bacterial fimbriae was implicated as the structure responsible for colonization and invasion, fimbriae – mediated adherence with Uro-epithelial cells (UECs) and kidney epithelium may be essential for virulence of *P. mirabilis* ⁽⁶⁾.

Sometimes the genetic determinants for these factors carried on conjugative plasmids, but mostly these genetic determinants were carried on chromosome or transposones. This study was designed to determine some of virulence factors in some isolates of *P. mirabilis* from cases of U.T.I and to provide information about transfer of genetic determinants of these factors to other isolates.

Materials and Methods

- 1- Bacterial isolates : A total of 30 clinical isolates of *P. mirabilis* were collected from Baghdad Teaching Hospital during the period 3/1999 to 11/1999, these isolates were identified at the hospital by classical microbiological methods and were confirmed as *P. mirabilis* using API 20E system of classification according to ⁽⁷⁾.
- 2- Detection of virulence factors :-
 - A: Haemagglutination Activity: This test was performed by slide agglutination method and then it was observed microscopically following the method described earlier by ⁽⁸⁾.
 - B: Haemolysin production: Blood agar plate method was used to detect haemolysin production.
 - C: Ability to adhere with Uro-epithelial cells (UECs): was conducted following ⁽⁸⁾ by using human UECs.
- 3- Bacterial conjugation: was carried on as earlier by ⁽⁹⁾ using a standard strain of *E.coli* MM 294 as a recipient cells.

RESULTS AND DISCUSSION

Twenty-seven isolates (90%) have shown the ability to produce haemolysin (Table 1), this result agreed with those obtained by⁽¹⁰⁾ who reported that 94% of their isolates were haemolytic strains.

Table-1- also show haemagglutination activity and the ability of the cells to adhere to UECs, twenty six isolates (86.6%) were able to agglutinate with RBCs, while 28 isolates (93.3%) had the ability to adhere to UECs. Silmilar observations were made by⁽¹¹⁾.

In addition to this findings, table (1) revealed that the isolates which possessed agglutination activity also possessed the ability to adhere to UECs, while the isolates which possess the ability to adhere with UECs can't agglutinate RBCs (isolate No. 11,27). This may be because they have another adherence factors (not fimbriae) or because they have a non-agglutinating fimbriae (N.A.F), similar result were also reported by⁽¹⁾.

Table-1- Ability of *P.mirabilis* isolates to produce virulence factors

Isolate No.	UECs	HP	HA	Isolate No.	UECs	HP	HA	Isolate No.	UECs	HP	HA
1	+	+	+	11	+	+	-	21	+	+	+
2	+	+	+	12	+	+	+	22	+	+	+
3	+	+	+	13	+	-	+	23	+	+	+
4	+	+	+	14	+	+	+	24	+	-	+
5	-	+	+	15	+	+	+	25	+	+	+
6	+	+	+	16	+	+	+	26	+	+	+
7	+	+	+	17	-	+	-	27	+	-	-
8	+	+	+	18	+	+	+	28	+	+	+
9	+	+	+	19	+	+	+	29	+	+	+
10	+	+	+	20	+	+	+	30	+	+	+

+ = Positive result, UECs = adhere the UECs, HP = Haemolysin production
 - = Negative result, HA = Haemagglutination activity.

Table -2- shows the ability of 24 isolates (80%) to produce haemolysin and were also to agglutinate with RBCs besides they also being able to adhere to UECs.

Table -2- Association between haemolysin production, Haemagglutination and the adherence with UECs in *P.mirabilis* isolates.

Occurrence of isolates	HP	HA	%
24	+	+	80
3	+	-	10
2	-	+	6.6
1	-	-	3.3

High association was observed among haemolysin production and haemagglutination and the adherence to Ecs in local isolates of *P.mirabilis*. This result present preliminary data indicating that combination of *P.mirabilis* character : (haemagglutinin, haemolysin, adherence factors to UECs and Urease) seems to be important in increasing Pathogenicity of this bacteria in U.T.I.

Result of mating experiments revealed that only one of these isolates was able to transfer the gene which responsible for haemolysin production to recipient cells, this gene was probably plasmid mediated in this isolate.

This genetic determinants for haemolysin carried on chromosome, non-conjugative Plasmids or Transposones (12).

All of these isolates were not able to transfer the genetic determinants responsible for urease production and haemagglutination. This could lead to state that the genetic determinants for these characters may be carried on chromosome, non-conjugative plasmids or transposones. Similar results were obtained by (13) and (14).

REFERENCES

- 1- Tolson, DL.; Harrison, BA.; Latta, PK.; Lee, KK. And Altman, E. This expression of non agglutinating fimbriae and it's role in *Proteus mirabilis* adherence to eptelial cells. Can. J. Microb. 43: 709 –17. (1997).
- 2- Swierzko, A.S.; Kirikae, T.; Kirikae, F. et al. Biological activities of L.P.S. of *Proteus mirabilis* and their interactions with polymyxin B and an 18 – KD a cationic Antimicrobial Protein (CAB 18) derived peptide. J.Med. Microb. 49: 127-138. (2000).
- 3- Zunino, P.; Piccini, C. and Legnani-Fajard, C. Growth, Cellular differentiation and virulence factor expression by *P. mirabilis* *in vitro* and *in vivo*. J. Med. Microb. 48: 527 – 34. (1999).
- 4- Mobley, H.L.T. and Hausinger, R.P. Microbial Ureases Significance Regulation and Molecular Characterization. Biology. Rev. 53: 85 – 108. (1989).
- 5- Peerbooms, P.G.H.; Verweij, A.M.J. and Maclaren, D.M. Investigation of the haemolytic activity of *P. mirabilis* strains. Antoine Van Leeuwenhoek, 49 : 1- 11. (1983).
- 6- Liaw, S.J.; Lai, H.C.; Luh, K.T. and Wang, W.B. Inhibition of Virulence factor expression and swarming in *P. mirabilis* by PNP.G. J. Med. Microb. 49: 725 – 731. (2000).
- 7- Baron, E.J. and Finegold, S.M. Microorganisms encountered in Urinary Tract in Baily & Scott's Diagnostic Microbiology. (10th)ed. Mosby Company. U.S.A. (1994).
- 8- Iwahi, T.; Abe, R.; Nako, M. and Imado, A. Role of type – 1 fimbriae in the Pathogenesis of ascending U.T.I by *E. coli* in mice. Infec. And Immune. 39: 1307 – 1215. (1983).
- 9- O'Connell, M. Genetic transfer in Prokaryotes transformation, transduction and conjugation. Advanced Molecular Genetics by puhler, A. and Timms, K. Springer Velug. Berlin. (1984).
- 10- Senior, B.W. and Hughes, C. Production and properties of Haemolysin from Clinical Isolates of the *Proteus*. J. Med. Microb. 24 : 17 –25. (1987).
- 11- Thanoon, S.M. Haemagglutinin and haemolysin compared with urease production as marers for pathogenecity of proteus species isolates from patients with U.T.I., M.Sc. Thesis Submitted to the College of Medicine, University of Baghdad. (1994).

- 12- Wallwijk, C.; Vanderbosch, J.; Maclarene, D. and Brahn, J. Haemolysin Plasmid Coding for the Virulence of Pathogenic E. coli strain. *Infect & Immun.* 35: 32-37. (1982).
- 13- D'orazio, SE.; Thomas, V. and Collins, CM. Activation of Transcription at divergent urea-dependent promoter by the urease gene regulator Ure R. *Mol. Microbial.* 21:643-55. (1996).
- 14- Matsumoto, T. Virulence factors and host responses in U.T.I. *Sangyoika-Daigaku - Zasshi.* 20: 45-60. (Abs). (1998).

Low-Dimensional Quantum-Well Structures

Ibrahim R. Agool

Department of Physics, College of Science, University of Al-Mustansiriya

ABSTRACT

Structures with conduction electrons are confined to only one or zero degree of freedom should have novel properties. Approaches used or considered to date to produce low dimensional MBE, structures are: (1) lithography and etching of quantum-well samples, (2) overgrowth of lithographically etched samples, (3) overgrowth of edges or grooves in quantum well structures for confinement at quantum well edges and (4) sequential partial-monolayer phase coherent epitaxy at surface steps. We have used (Ga^+) ion implantation through e-beam written masks followed by rapid thermal annealing to define lines and boxes in MBE-grown GaAs quantum-well structures. Quantum wire and quantum box optical transitions were observed and spatially resolved with high-resolution cathodoluminescence. The confining composition and potential profiles are graded in shape.

INTRODUCTION

Molecular Beam Epitaxy (MBE) is successful in growing finely layered structures showing well-defined quantum well effects. But it has not yet been able to achieve comparable success in production of structures for quantum confinement in second and third dimensions⁽¹⁾. Fine control of quantum well layer thicknesses has produced many new physical phenomena and technologically useful properties. It is likely that control of in-plane dimensions will lead to further interesting phenomena and properties with sufficiently fine in-plane dimensions will lead to further interesting phenomena and properties with sufficiently fine in-plane dimensions, the motion of carriers in the layers will become quantized for motion in the layer plane as well as for motion perpendicular to the plane⁽²⁾.

Simultaneous confinement perpendicular and in one-dimension parallel to the layer plane will produce a quantum well wire. Confinement perpendicular to the plane and both dimensions within the plane will

produce quantum well boxes. Electrical characteristics will be strongly affected by the increasing confinement. Acceleration into and scattering out of current-carrying states will be different in the layer and wire cases. Production of much-enhanced carrier mobilities have been made for the quantum wire case^(3,4). Quantum boxes should be insulating. Optical properties will also be fundamentally affected by the new confinement both because of the strongly changed spectra of particle energies and because of the altered relaxation of excited carriers and interaction between carriers. Excitation formation, carrier localization, possible electron crystallization effects, and optical saturation⁽⁵⁾ will all be modified by the lower dimensional structures⁽⁶⁾.

In spite of the fundamental interest in making quantum wires and boxes; progress in their fabrication has been slow. This is because fine control of lateral dimensions is more difficult than control of layer thickness⁽⁷⁾, and no preferred means of fabrication has emerged. Production of quantum wires and boxes remains a principal challenge for epitaxy and microprocessing material science. We now discuss several means for their creation.

Techniques for Structure Preparation

A number of approaches have been used or proposed in attempts to create lower-dimensional quantum structures⁽⁸⁾. Some progress has been made by precipitation in liquids and dielectrics of semiconductor crystallites of dimension $\leq 100\text{\AA}$ ⁽⁹⁾. Narrow channels have been formed by lithography of silicon MOSFET structures and show one-dimensional conductivity effects as reviewed in ref. (10). Since MBE can easily create epitaxial layers of the thickness needed for quantum wells. It can be used layers with confinement in one dimension which are the starting point for fabrication of quantum wires and boxes. A direct approaches is then to use a lithographic process to remove selected areas of the quantum well and cladding barrier layers leaving behind posts or ridges containing quantum boxes or wires. This technique was used with direct e-beam writing to create stacks of 50\AA ^o and 20\AA ^o thick wires and boxes with lateral dimensions $\sim 2500\text{\AA}$ ^o which were small enough to produce an energy loss bottleneck (in photoluminescence) ascribed lateral quantization⁽¹¹⁾. Large increases in luminescent efficiency in structures of this type with lateral dimensions $\sim 400\text{\AA}$ ^o have recently⁽¹²⁾.

In another means involving of MBE quantum well structures, stacks of 200\AA ^o thick GaAs quantum wells were chemically etched after

microphoto lithography to produce wires⁽¹³⁾. They were then reintroduced into an MBE chamber for thermal removal of surface oxide and overgrowth with (Al, Ga) As. Single crystal defect quantum wires as small as $200 \times 200 \text{ \AA}^0$ were achieved as observed by transmission electron microscopy. The wires were formed below the intersection of etched (111) planes, which provided suitable surfaces for the subsequent overgrowth. A principal drawback of the technique is the sensitivity and which the etch must be stopped to produce narrow wires. Primary advantage is the encasement of the wires by semiconductor heterojunctions on all sites.

Another method for production of epitaxial wires and boxes by MBE is growth through a mask containing very fine openings just above a substrate. Growth with a mask to produce a tapered layer⁽¹⁴⁾ and to produce fine epitaxial ridges and islands⁽¹⁵⁾ have been reported, but no quantum wires or boxes have yet been reported to have produced quantum wires.

Another potential means of quantum wire growth relies on the step growth mode of epitaxial crystal growth on an off-axis substrate and on the ability of MBE to growth submonolayer coverage⁽¹⁶⁾. If an off-axis crystal surface consists of a regular array of atomic traces and growth occurs in the step-growth modes than a partial monolayer coverage will produce a series of treads of less than full step width at the step edges. The remainder of the step width could then be covered with a second material and the process repeated so that respective depositions of the same material. The technique has demonstrated that layer nucleation initiated a referentially at step edges for AlAs and GaAs growth on (100)GaAs vicinal surfaces; but quantum wires have not yet been achieved⁽¹⁶⁾.

A recently developed technique for low-dimensional structure fabrication consists of selected area enhanced interdiffusion of MBE grown quantum wells and barriers. The interdiffusion is produced by ion bombardment and subsequent thermal annealing⁽¹⁷⁾. This technique has been used by Hirayama et al⁽¹⁸⁾ and has given the most pronounced quantum wire and quantum box spectral effects observed to date. The fabrication, features and properties are described in the following sections

Experimental Work

The samples for selected area interdiffusion were fabricated from MBE-grown GaAs single quantum wells. The structures were grown on (100)-oriented Cr-doped GaAs substrates.

A typical structure consisted of: (1) a buffer sequence containing (a) a 2000 \AA^0 GaAs layer, (b) a 3-period cleaning-smoothing sequence of 20 \AA^0

$\text{Al}_{0.35}\text{Ga}_{0.65}$ as layers and 100\AA GaAs layers, and (c) a 5000\AA GaAs layers, (2) a 500\AA $\text{Al}_{0.35}\text{Ga}_{0.65}$ as barrier, and (5) a 50\AA GaAs cap-layer. The substrates were prebaked at 400C° and then baked at higher temperature for oxide removal in an As_2 beam generated by a thermal cracker. Growth was started at a substrate temperature of 630C° which was increased to 680C° before the start of the superlattice sequence and maintained at that temperature, for the remainder of the growth. An As_2 beam under As-rich conditions was used throughout growth at $190\text{\AA}/\text{min}$. for GaAs. Surfaces of the samples were smooth and defect densities were $\leq 300\text{cm}^{-2}$. Photoluminescence measurement showed sharp intense intrinsic emission lines with light and heavy-hole photoluminescence excitation peaks characteristic of monolayer quantum well smoothness⁽⁷⁾. After removal from the MBE grown chamber, arrays of metal Ti(Au-Pd) wires, dots and pads for use as ion-bombardment masks were formed on the sample surface by electron-lithography. Following ion bombardment with Ga^+ ions ($\sim 5 \times 10^{13}$ ions cm^{-2} at energy 210keV), the metal masks were removed by etching and the ion damaged quantum well structure was given rapid thermal annealing for 50 second at 500C° with the epitaxial side of the wafer in contact with a GaAs wafer. The resulting structure was studied at low temperature ($\leq 15\text{K}^\circ$) by high resolution cathodoluminescence in a modified scanning transmission electron microscope, permitting study of one wire or box at a time.

RESULTS AND DISCUSSION

A stigmatic diagram of the resulting structure after processing is shown in Figure 1. Annealing of the implanted material results in enhanced interdiffusion of Ga and Al atoms⁽¹⁹⁾. This increases the Al content in the regions of the original GaAs quantum well, forming a heterobarrier⁽²⁰⁾, so carriers in the implanted regions of the quantum well under the mask, cathodoluminescence (CL) from large implanted areas (Figure 2) after a 50s anneal at 500C° shows a single quantum well luminescence line shifted to higher energy by 60meV from the initial luminescence, but still quite narrow and almost as bright as the initial luminescence. The luminescence shift is produced by Al/Ga interdiffusion which increases Al concentration in the well and effectively narrows the bottom of the quantum well. In large, masked areas, interdiffusion is absent (less than one monolayer), and luminescence is unchanged. But in narrower masked areas, a high energy luminescence tail appears in wires $\leq 4500\text{\AA}$ wide, and well defined high energy lines moving to higher energy appear in wires $\leq 1000\text{\AA}$ wide

(Figure 2) for mask widths below 500\AA , the luminescence from the wires merges with that from the interdiffusion barriers. In figure 3, the energy of the (CL) lines is plotted as a function of the metal mask sizes. The curves drawn through the data describe the shift in energy of each of the five luminescence lines characteristic of these quantum wires. Because of the fine spot size and short carrier diffusion length ($\sim 1\mu\text{m}$), each spectrum corresponds to a single wire. The wires may be imaged with photons corresponding to the new luminescence peaks (Figure 2C) by displaying luminescent intensity at a particular wavelength versus electron beam spot position. Qualitatively similar results were obtained from quantum well structure.

We describe part of the upward luminescence shifts with describing wire and box size to diffusion of Al into quantum well regions under the ion bombardment masks. Further, we ascribe the discrete luminescence lines to quantized electron and hole energy states imposed by the lateral Al profile. Aluminum diffusion under the masks is produced by defects from straggled implanted ions and by defects diffused in from the damaged regions. These processes produce a graded Al profile in the quantum well layer below the mask and thus a graded lateral potential profile. Quantization in the lateral direction is that produced by a graded profile yielding a more uniform energy ladder of quantized states with larger energy spacing than would a square well of the same dimension.

The observability of the luminescence from the upper quantum states is the new features of the quantum wires and boxes. Whereas carriers in bulk or quantum layers cool to the bottom of conduction bands before emitting luminescence, relaxation and cooling in wires and boxes is inhibited by the added quantization, allowing observatio of luminescence from higher-lying quantum states

CONCLUSION

In conclusion, a number of methods for quantum wire and quantum box fabrication have been proposed or attempted. A technique based on selectively enhanced interdiffusion of MBE-grown GaAs-(Al, Ga) As quantum well structures has allowed fabrication for wires and boxes showing characteristic quantum states of the low-dimensional structures also show new higher-lying cathodoluminescence lines at low temperatures attributed to transitions among higher-lying electron and hole states in the quantum wire and quantum box potentials. It may be anticipated that others

of the proposed fabrication techniques may also allow observation of well-defined low-dimensional quantum confinement.

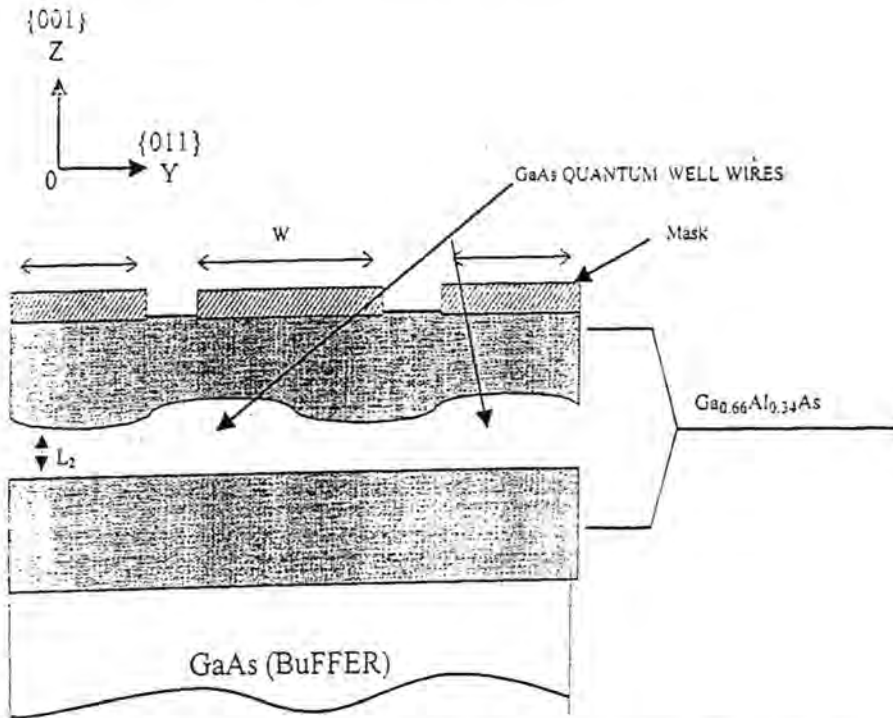


Fig.1 Cross section (schematic) of GaAs quantum well wire structure formed by selective ion implantation and annealing of quantum well of thickness L_2 . Masks of width W are removed before annealing. Δ is the diffusion length of implantation – induced defects and Δ_i is the interdiffusion length of Al and Ga.

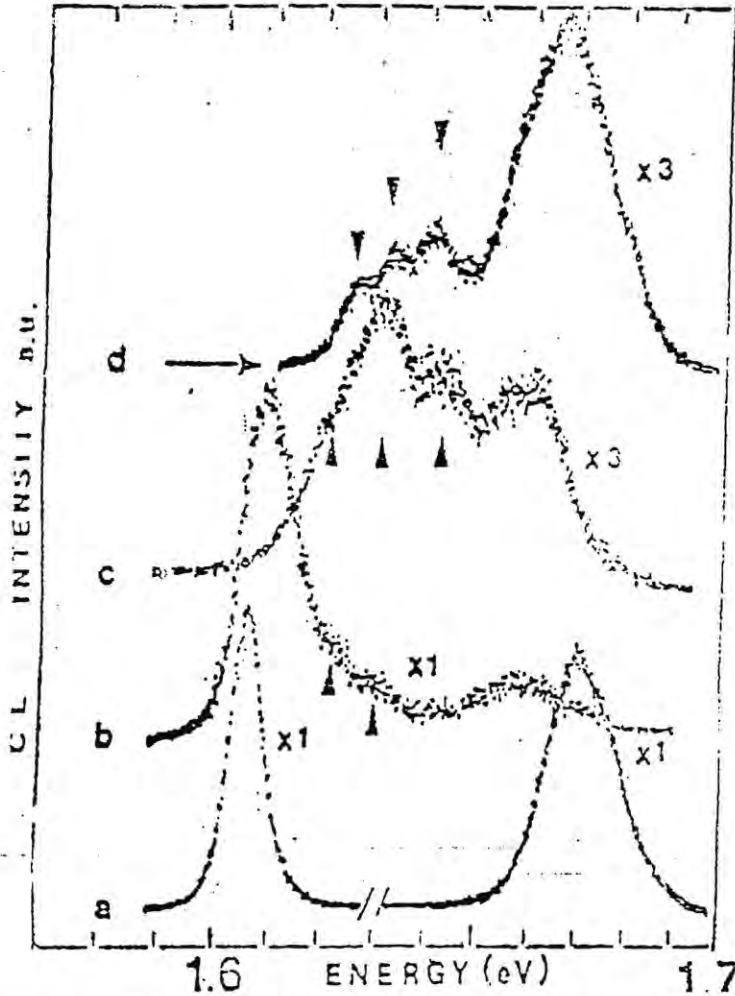


Fig. 2 Cathodoluminescence spectra of (a, left) large masked area; (a, right) large interdiffused ; (b) quantum wires formed with 4500 A Mask; (c) with 1700 A Mask; (d) with 1400 A ask. Arrow heads mark positions of luminescence lines. Cathodoluminescence image at 1647 eV of wires formed with 600 A Mask is shown in (e).

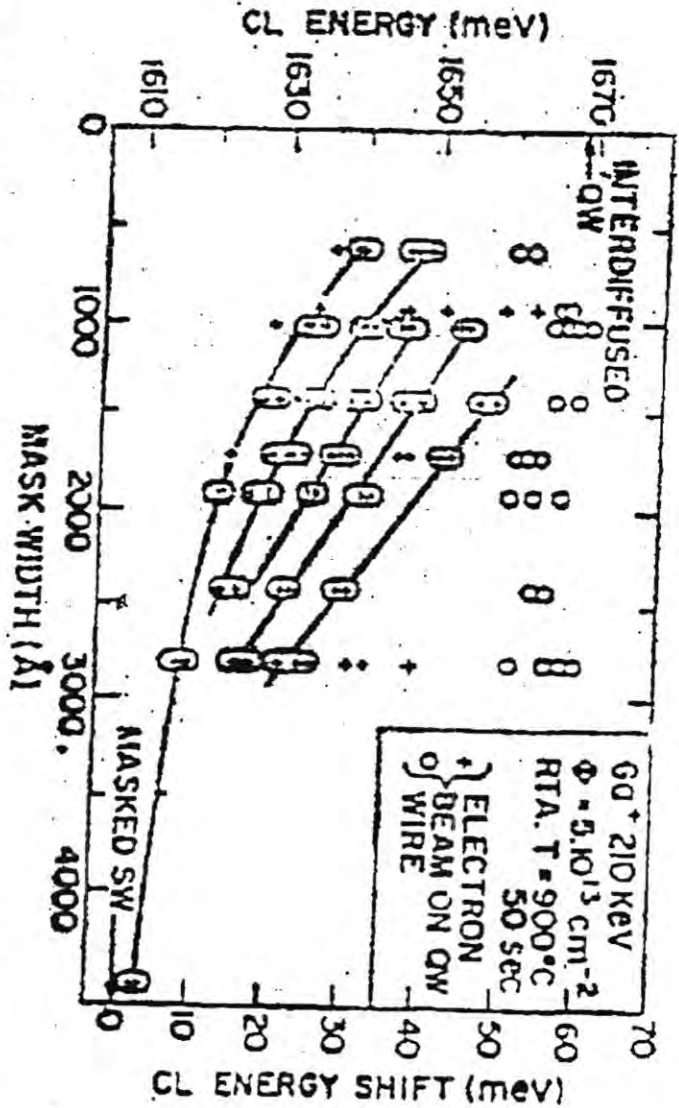


Fig 3. Position of quantum wire luminescence lines versus mask size clusters of points represent measurement of several wires with same nominal mask size

REFERENCES

- 1- M.J.L.S. Haines, N.A. Ahmed, S.J.A. Adams, K. Mithchel, I.R. Agool, C.R. Pidgeon and B.C. Cavenett, *Physical Review B* 43(4)
- 2- K. Mitchel, N. Ahmed, M.J.L.S. Haines, S.J.A. Adums, I.R. Agool, M.G. Wright, C.R. Pidgeon, B.C. Vavenett. E.P.O. Reilvy, A. Ghiti, W. Barty, and M.T. Emeny, *Proceeding of the twenteath international conference on the physics of Semiconductors. There saloniki, Greece ed. By E.M. Anastaccacic and J.D. Joannopoulos. (1990).*
- 3- H. Sakaki, *Japan J. Appl. physics* 19L 735 (1980).
- 4- G. Fishman, *Phys. Rev. B* 15, 2394 (1986).
- 5- D.A.B. Miller, D.S. Chamlra and S. Schmitt-Rink, *Intern. Conf. On. Quantum electronics, San Francisco, C.A. Jone paper MGG3 (1986).*
- 6- M.s. Skolnick, R.R. Tapster, S.J. Bass, W. Apsley and S.P. Althrat, *Semicond. Technol.* 1: 29 (1986)
- 7- N. Ahmed, I.R. Agool, M.R. Wright, K. Mitchell, A. Koohian, S.J.A. Adams, C.R. Pidgeon, B.C. Cavenett., C.R. Stantieu. and A.H. Kear, *Semicond. Sci. Technol.* 7: 357 (1992).
- 8- Thomas Wimbauer and Yasunori Mashizuki, *NEC Research and Development* 40(4): 415 (1999).
- 9- L. Brus, *IEEE J. Quantum Electron* QE-22 1909 (1989).
- 10- R.E. Howard, W.J. Scoopol and L.D. Jackel, *Ann Rev. Mater Sci.* 16: 411 (1986).
- 11- M.A. Reed, R.T. Date. K. Bradsshaw, W.M. Duncan, W.R. Feensley, J.W. Lee and H.D. Shih, *J. Vacuum Sci. Technol.* B4: 358 (1986)
- 12- K. Kash, A. Sherer, J.M. Worlock, H.G. Graighead and M.C. Tamargo, *Appl. Ohys. Letters* 49:1043 (1986).
- 13- P.M. Petroff, A.C. Gossand, R.A. Logan and W. Wiegmann, *Appl. Phys. Letters* 41: 635 (1986).
- 14- J.L. Mecz, R.A. Logan, W. Wiegmann and A.C. Gossard, *Appl. Phys. Letters* 26: 337 (1975).
- 15- W. Tsang and A.Y. Cho. *Appl. Phys. Letters* 32: 491 (1978).
- 16- P.M. Petroff, A.C. Gossard and W. Wiegmann, *Appl. Phys. Letters* 45: 620 (1984).
- 17- J.J. Coleman, P.D. Dapkus, C.G. Kirkpatrick, M.D. Camras and N. Holonyak, *J. Appl. Phys. Letters* 40: 904 (1982)
- 18- Y. Hirayama, Y. Suzuki, H. Jgucki, S. Tanucha and H. Okamoto, *Electronic Materials conf. Amherst M.A. Jun. Paper N7 (1986).*

- 19- J. Cibert, P.M. Petroff, A.C. Gossard and J.H. English, Appl. Phys. Letters 49: 223 (1986).

Minimizing Total Completion Time and maximum Tardiness With Family Set-up

Dr. Tarig S. Abdul-Razaq , Sarab S. Bayati
Department of Mathematics, College of Science
University of Al-Mustansiriyah

الخلاصة

تناولنا في هذا البحث دراسة n من النتائج (jobs) على ماكينة واحدة بحيث ان هذه النتائج مقسمة الى F من العوائل (Families)، كل عائلة f ($f=1, \dots, F$) تحتوي على n_f من النتائج، الغرض من هذه الدراسة هو ايجاد الترتيب الامثل للنتائج على الماكينة لتصغير دالة الهدف المركبة وهي المجموع لأوقات الإتمام وأكبر تأخير لاسالب (The sum of completion time and maximum tardiness) لحل هذه المسألة استخدمنا خوارزمية جديدة للتفرع والتقييد (New branch & bound algorithm) حيث تم اشتقاق قيد ادنى للمسألة وايضاً اقترحنا طريقة حل تقريبية للحصول على قيد اعلى. وقد استخدمت مع هذه الخوارزمية قواعد الهمزة لتقليل عدد التفرعات في شجرة البحث. ومن خلال النتائج الحسابية فان هذه الخوارزمية لها القدرة على حل المسائل الاخبارية حتى $m=30$ وللعوائل $f=4,6,8,10$ ، وان هذه النتائج مشجعة لأجراء المزيد من البحوث في مجال دوال الهدف المركبة وفي حالة النتائج المقسمة الى عوائل.

ABSTRACT

In this paper we discussed the problem of scheduling n jobs on single machine where the jobs are divided into F families each family f ($f=1, \dots, F$) contains n_f jobs. Our aim is to find the optimal schedule for the jobs that minimizes the multiple objective function ($\sum C_1 + T_{max}$). For solving this problem we proposed a new branch and bound algorithm and derived a lower bound. We also proposed a new branch and bound an upper bound, and we used some dominance rules in order to reduce the size of the search tree. From our computational experience we found that this algorithm solve problems up to 30 jobs with families $f=4,6,8$ and 10.

INTRODUCTION

A scheduling problem can be described as sequencing number of jobs on one or more machines to minimize an objective function which can be either single or multi objective function.

Many practical-scheduling problems involve sequencing number of jobs divided into several families. This kind of problems is called scheduling problems with family setup times, most (if not all) of these problems are NP hard problems (even with out set-up times) which is unlikely that it can be solved by a polynomial algorithm. The well-known methods for solving machine-scheduling problems are branch and bound (BAB) and dynamic programming (DP). Although many real life scheduling problems involves minimizing multiple objective, little work have been done on these criteria and more less for the problems with set-up times.

We will use the BAB method to solve the problem of sequencing number of jobs n ($N = \{1, \dots, n\}$) on single machine where the machine can process one job at a time and each job is ready for processing at time zero. The jobs are divided into several families F and a set-up time s_f ($f=1, \dots, F$) is required for processing the first job in the schedule and also for processing a job from a different family than the one of the previous job. Each family f , for $f=1, \dots, F$ contains n_f jobs. A job i in the f th family can be denoted as (i, f) , each job (i, f) ($i = 1, \dots, n_f$, $f=1, \dots, F$) has a processing time p_{if} and due date d_{if} . The objective is to find a sequence that minimizes the multiple objective functions, the sum of completion time and maximum tardiness ($\Sigma C_i + T_{\max}$). We will derive a lower bound to be used in the BAB method. This problem is an NP-hard one, even with out set-up time⁽⁴⁾ and it appear to so far haven't been considered by any researchers.

FORMULATION OF THE PROBLEM

Our scheduling problem can be stated more precisely as follows: A set of jobs $N = \{1, \dots, n\}$ which are to be processed on single machine, where the machine can process one job at a time. The jobs are divided into F families and set-up time is required for processing the first job in the schedule and also for processing a job from a different family than the previous job in the schedule. Each family f , for $f=1, \dots, F$ contains n_f jobs which are labeled as $(1, f), \dots, (n_f, f)$. Job $i=1, \dots, n_f$, $f=1, \dots, F$ become available for processing at time zero and requires an integer processing time p_{if} on the machine and has due date d_{if} . The set-up time of family f , $f=1, \dots, F$ is denoted by s_f . For each job i in family f we can calculate the completion

time C_{if} and the tardiness $T_{if} = \max\{C_{if} - d_{if}, 0\}$ for $i = 1, \dots, n_i, f = 1, \dots,$

F and the objective function is $\sum_{f=1}^F \sum_{i=1}^{n_f} C_{if} + T_{\max}$.

The problem of minimizing $\sum_{i=1}^n C_i + T_{\max}$ on single machine without set-up times have been examined⁽⁵⁾. Although the interest in approach that combine batching and scheduling in manufacturing is growing (see Potts and Van Wassenhove⁽⁴⁾). We are not aware of any research addressing this particular problem.

The total cost for our problem consists of multiple objective of minimizing the sum of completion time $\sum C_i$ and the maximum tardiness T_{\max} in the case of family set-up. It is well known that the so-called optimum with respect to one objective could perform extremely badly with respect to other criteria, hence our objective is to find a sequence that does well on both criteria.

BASIC DEFINATIONS AND PROPERTIES

Definition (1)

A batch contains the largest number of contiguous jobs from a particular family preceded and succeeded by a job from a different family (unless it is the first or last batch) and begins with set-up time. Each catch B_k ($k = 1, \dots, r$ where $r \geq F$) can be viewed as single composite job with processing time P_k and weight W_k . If batch B_k contains jobs $(\pi(u), f), \dots, (\pi(v), f)$ then the processing time P_k and weight W_k for batch B_k are calculated as follows:

$$P_k = s_f + \sum_{j=\pi(u)}^{\pi(v)} P_{jk} \quad \text{and} \quad W_k = \sum_{j=\pi(u)}^{\pi(v)} w_{jk}$$

Definition (2)

A family due date⁽³⁷⁾ d_f is defined as : $d_f = \min_{j \in \{1, \dots, n_j\}} \{d_{jf} + q_{jf}\}$

Let $P_f = \sum_{i=1}^{n_f} P_{if}$ and $q_{if} = P_f - (p_{if} + \dots + p_{if})$ where P_f is calculated for each family f ($f= 1, \dots, F$) and q_{if} is calculated for each job i in family f ($i = 1, \dots, n_f, f = 1, \dots, F$).

Property (3) (Minma and Potts 1989⁽²⁸⁾)

For the problem $1/s_f / \sum_{f=1}^F \sum_{i=1}^{n_f} w_{if} C_{if}$, there is an optimal schedule where the jobs within each family are ordered by the shortest weighted processing time (SWPT) rule.

Property (4) : (Monma and Potts 1989⁽³⁾)

For the problem $1/s_f / L_{max}$, there is an optimal schedule where the jobs within each family are ordered by the earliest due date (EDD) rule.

Property (5): (Mason and Anderson 1991⁽²⁾)

For the problem $1/s_f / \sum_{f=1}^F \sum_{i=1}^{n_f} w_{if} C_{if}$, there exist an optimal schedule in which batches appear in SWPT rule, that is, in non decreasing order of the ratio P_k/W_k .

Property (6)⁽³⁾

A schedule, which is optimal with respect to L_{max} , is also optimal with respect to T_{max} .

Decomposition property (7): (Ramadhan⁽⁵⁾)

Suppose we have two sub-problems P_1, P_2 and multiple objective problem $P_1 + P_2$. If LB_1 is a lower bound for P_1 and LB_2 is a lower bound for P_2 then $LB_1 + LB_2$ is a lower bound for the multiple objective problem.

Note that for our problem we consider $w_{if} = 1$ ($i, \dots, n_f, f = 1, \dots, F$) for properties (3) and (5).

SPECIAL CASES YIELD OPTIMAL SOLUTION

Finding a special case for scheduling problem means finding an optimal schedule directly without using BAB algorithm. A special case (if it exist) depends on satisfying some conditions in order to make the problem easily solvable. These conditions depend on the objective function

as well as the jobs. In a problem with multiple objective function it is more difficult to find such special cases, since each condition must satisfy both of the objectives. For our multiple objective function we will state two special cases, but before that we state the following condition which will be satisfied in both cases.

The agreeability condition:

Sequencing the jobs within each family to satisfy the agreeability condition (if $p_{if} \leq p_{jf}$, $d_{if} \leq d_{jf}$ for each $i, j = 1, \dots, n_f$ and $f=1, \dots, F$). More precisely if an ordering $(1, 2, \dots, n_f)$ of the jobs is selected for each family so that SPT order and EDD order are satisfied i.e.

$$P_{1f} \leq \dots \leq P_{n_f f}, \quad \text{and} \quad d_{1f} \leq \dots \leq d_{n_f f} \quad \text{where } f=1, \dots, F.$$

Property (8) :

There exist an optimal solution in which families are sequenced in non-decreasing order of their set-up times if the following conditions are satisfied:

$$P_{n_f f} \leq P_{1, f+1, \dots}, \quad d_{n_f f} \leq d_{1, f+1} \quad \text{and} \quad s_f \leq s_{f+1} \quad \dots (1)$$

where $f=1, \dots, F$.

Proof

It is clear that if the conditions (1) are satisfied then we will guarantee that we will not be needing for splitting any family in order to get a better sequence. Hence we can easily find an optimal schedule by sequencing the families on non decreasing order of s_f ($f = 1, \dots, F$). ■

Corollary (9) :

Consider each family contains a single job with processing time P_f , due date d_f and set-up time s_f ($f=1, \dots, F$). Let $P'_f = s_f + P_f$ for $f=1, \dots, F$. Then there exist an optimal schedule in which families appear in non decreasing order of P'_f and d_f , that is:

$$P'_1 \leq \dots \leq P'_F \quad \text{and} \quad d_1 \leq \dots \leq d_F$$

Proof

The problem of scheduling n jobs divided into n families to minimize a multiple objective function, where each job has processing time p_f and d_f and each family has a set-up time s_f is equivalent to the problem of scheduling n jobs to minimize a multiple objective function, where each job are sequenced in non decreasing order of P'_f and d_f . ■

Property (10):

If the following conditions are satisfied:

1. Each family f can form a single batch for $1/s_f \sum C_i$ (i.e. satisfying definition (3.2.1) and has $d_f = d_{n_f, f}$ for $f=1, \dots, F$.
2. Any family that has the minimum value of $\sum_{i=1}^{n_f} C_{if}$ must also has the minimum family due date d_f (i.e. we have the sequence of batches σ : $S_{\sigma(f)} + p_{\sigma(f)} \leq S_{\sigma(f+1)} + P_{\sigma(f+1)}$, $d_{\sigma(f)} \leq d_{\sigma(f+1)}$, $f=1, \dots, F-1$, where $P_{\sigma(f)}$ is defined by definition (2)).

Then there exist an optimal schedule in which families are sequenced in non-decreasing order of family due date.

Proof

From condition (1) we will guarantee that we will not be needing for splitting any family in order to minimize the sum of completion time nor the tardiness of any job (see⁽³⁷⁾). Hence in order to get an optimal sequence, we sequence the families in non-decreasing order of family due date. By agree ability condition and by condition (2) this sequence will be optimal. ■

HEURISTIC METHOD

For our problem we proposed two heuristic methods, both of them concentrate on the completion time since its influence is much bigger than of maximum tardiness.

The first heuristic method (UB_1) is obtained first by applying the Group technology (GT) assumption, that is, considering each family as a single batch, each batch f has a ratio $R_f = (s_f + \sum_{j=1}^{n_f} p_{jf}) / \sum_{j=1}^{n_f} w_{jf}$, and then by applying property (5) we get the heuristic sequence.

For this sequence we calculate the sum of completion time and the maximum tardiness and their value is (UB_1).

The second heuristic method (UB_2) is obtained as follows:

Step (1): Sequencing the jobs in each family f ($f=1, \dots, F$) in SPT rule, that is, in non decreasing order of p_{if} .

Step (2): Applying definition (1) for batches for each family f ($f = 1, \dots, F$) and the jobs which are not in any batch of a family f are form single batches.

Step (3) : Applying property (5), that is, sequencing the batches in non-decreasing order of their ratios.

Hence we get the heuristic sequence and we calculate the multiple objective function value (UB_2). The better of the two heuristics is used to provide an initial upper bound (UB).

DERIVATION OF LOWER BOUNDS

Deriving a lower bound for a problem that has a multiple objective function is very difficult since it is not easy to find a sequence that give the minimum for the two objective. Since our problem is NB-hard (even with out set-up times) we may find a sequence that gives minimum value for one of them but not both, that's why we depend on the decomposition property (7) for finding a lower bound.

In this section we will derive three lower bounds LB_1 , LB_2 and LB_3 respectively.

Relaxation of constraint (LB_1)

The first lower bound (LB_1) is based on relaxation of set-up time for each family, $s_f = 0$ ($f=1, \dots, F$). (LB_1) is derived first by sequencing the n jobs in SPT order (sequencing the n jobs in non decreasing order of p_i) to find total completion time $\sum C_i$. Secondly by sequencing the n jobs in EDD order (sequencing the n jobs in non decreasing order of d_i) to find maximum tardiness T_{\max} . Hence (by decomposition property (7)) $LB_1 = \sum_{i \in N} C_i + T_{\max}$.

This lower bound is very weak because it neglects the contribution of set-up time, which is very important.

Modified lower bound (LB_2)

The lower bound (LB_1) was modified by using Mason and Anderson's lower bound for calculating total completion time (see⁽²⁷⁾) and

maximum tardiness is still obtained by the same way as in (LB₁). This lower bound (LB₂) is better than the first one (LB₁).

The efficient lower bound (LB₃)

The efficient lower (LB₃) is derived as follows: To calculate the sum of completion time $\Sigma C'_i$ we first sequence the jobs of each family $f(f=1, \dots, F)$ in SPT order. Then for each family we use definition (1) to construct batches, the jobs that are not in any batch form single batches, these batches are sequenced by applying property (5). A set-up time is required only to the first batch of each family. Then it is clear that the sum of completion time $\Sigma C'_i$ for this relaxed problem is less than the original one (ΣC_i).

The maximum tardiness T'_{max} is calculated by: first sequencing the n jobs in EDD order, a set-up time is required only one time for each family (that is when we switch into a new family for the first time). Then we calculate maximum tardiness T'_{max} for this relaxed problem, which is less than the original one (T_{max}). It is clear that (LB₃) is a lower bound because if $\Sigma C'_i$ and T'_{max} are lower bounds for ΣC_i and T_{max} respectively then by the decomposition property (7) $LB_3 = \Sigma C'_i + T'_{max}$ is a valid lower bound (see⁽⁵⁾). This lower bound (LB₃) is very good comparing to the second lower bound (LB₂). Hence (LB₃) will be used in our branch and bound (BAB) method as

a lower bound to solve our problem $1/s_i \sum_{f=1}^F \sum_{i=1}^{n_f} C_{if} + T_{max}$.

In our (BAB) method we also apply some dominance rules that help in reducing the size of the search tree.

DOMINANCE RULES

The dominance rules as we mentioned before are used in an attempt to eliminate nodes, which makes us reduce the time spent on solving the problem. Before we state the three dominance rules, we will define new batches (NB), these batches are obtained as follows:

Step(1): Jobs within each family $f(f=1, \dots, F)$ are sequenced in non decreasing order of p_{if} and d_{if} to satisfy the agreeability condition (i.e. $P_{1,f} \leq \dots \leq p_{n_f, f}$, $d_{1f} \leq \dots \leq d_{n_f, f}$). If the agreeability condition is not satisfied then each job of family f is considered as a single batch.

Step (2): Set the first job of family f ($f=1, \dots, F$) to occupied the first position of the batch B ($B=1, \dots, F$), repeat this for each family and the corresponding batch B .

Step (3): A job is added to batch t (for $j = 2, \dots, n_f, f=1, \dots, F$) if:
 For $j = 2$ $s_f + p_{1f} \geq p_{jf}$ and $s_f + d_{1f} \geq d_{jf} - p_{jf}$ and

For $j > 2$ $(s_f + \sum_{v=1}^{j-1} p_{vf}) / (j-1) \geq p_{jf}$ and $d_{j-1,f} \geq d_{jf} - p_{jf}$.

Hence the batch t contains the jobs $(1,f), \dots, (j,f)$. Repeat step (3) for each family $f, f = 1, \dots, F$.

Step (4): If the previous step is not satisfies then the jobs from job j to n_f are considered as single batches.

Dominance rule (41) :

At ant level of branching if a job (i,f) has a processing time and due date greater than or equal to processing time and due of another job (j,f) (i.e. $p_{if} \geq p_{jf}$ and $d_{if} \geq d_{jf}, f= 1, \dots, F$) then job (i,f) is dominated this level.

Dominance rule (42):

At any level of branching if a job corresponding to particular node is not the first job of one of the (NB) batches than that job is dominated at this level.

Dominance rule (43):

At any level of branching, if a job (v,k) satisfying dominance rule (12) and gives the minimum value at this level for a particular node, then job $(v+1,k)$ of the same (NB) batch will give the minimum value for the the next level and all other jobs at that level will be dominated.

THE BRANCH AND BOUND (BAB) ALGORITHM

The branch and bound is the most widely solution technique that is used to scheduling problems. The heuristic methods given in section (5) are applied at the root node of the search tree to yield an upper bound (UB) on the cost of an optimal schedule.

Also at the root node of the search tree an initial lower bound on the cost of an optimal schedule is obtained from (LB_3) given in section (6).

In our branch and bound algorithm we use the forward branching rule, and we also use the bounding procedure (given in section (6) to calculate the lower bound (LB) at any node in the search tree. The (LB) at any node is the cost of the scheduling jobs (this cost depend on the objective function) and the cost of the unschedule jobs (this cost depend on the derived lower bound (LB_3)). At any level, if a node have a (LB) greater than or equal to the (UB) then this node is dominated. Dominance rules usually specify whether a node can be eliminated before its lower bound is calculated. Clearly, dominance rules are particularly useful when a node can be eliminated which has a lower bound that is less than the optimal solution. Hence we use the dominance rules (given in section (7)) in order to reduce the size of the search tree by dominating the nodes that satisfy any dominance rule. If the branching ends at a complete sequence of jobs then this sequence is evaluated and if its value is less than the current (UB), this (UB) is reset to take that value. The procedure is then repeated until all nodes have been considered (by using backtracking procedure).

Backtracking procedure is the movement from the lowest level to the upper levels in BAB procedure. The UB at the end of this procedure is the optimum for our scheduling proble. Hence using BAB method, we get at least one optimal sequence for our scheduling problem. Finally, the search strategy used in our branch and bound algorithm is a newest active node search, to choose a node from which to branch.

COMPUTATIONAL EXPERIENCE

The problems with 20, 25 and 30 jobs and with 4, 6, 8 and 10 families were generated as follows: Jobs are distributed uniformly across families so that each families contains either $\lfloor n/f \rfloor$ or $\lceil n/f \rceil$ jobs. The processing times are randomly generated integers from uniform distribution defined on $(1,10)$, Problem hardness is likely to depend on the size of the set-up times relative to processing times, and now how due dates are distributed⁽¹⁾. Having generated processing times and computed $P =$

$\sum_{j=1}^f \sum_{i=1}^{n_j} p_{ji}$, integer due dates were generated from the uniform distribution $[aP, bP]$, where a and b are parameters that are define the range and location of due dates relative to the period that the machine processes the jobs, We generate problems for each combination of a and b where $a \in \{0.2, 0.4, 0.6,$

0.8}, $b \in \{0.4, 0.6, 0.8, 1.0\}$ and $a < b$. To show the effectiveness of set-up times on the problem we generate problem with small (S), medium (M) and large (L) set-up times. Medium set-up times are randomly generated integers from the uniform distribution defined on $(1,10)$. Having generated an instance with medium set-up times s_f ($f=1, \dots, F$), corresponding instance with small set-up times $\lfloor s_f/2 \rfloor$ and large set-up times $2s_f$ were constructed. For each combination of n , F and set-up times, two test problems were generated for each of the combinations of a and b . 20 test problems with small, medium and with large set-up times were created. This method of data generation follows that given in Hariri and Potts⁽¹⁾. As in ⁽¹⁾ a variety of the number of jobs per family range 2 (for $n = 20$ and $F = 10$) to 7 and 8 (when $n = 30$ and $F = 4$). Also a variety of set-up time ranges (small, medium and large) is considered.

Computational experience with the lower and upper bounds

40 problem is tested to show the efficiency of our lower bound (LB_3) used in the BAB algorithm by comparing it with our second bound (LB_2). The first 20 problem is tested on $n = 25$, $F = 6$ and set-up is medium while the other 20 problems is tested on $n = 30$, $F=10$ and set-up time is medium.

Results of comparing the lower bounds are given in table (1). The first column is the number of problems. The second column gives the value of an optimal solution found by using BAB algorithm given in section (8). The third column gives the value of upper bound (UB) described in section (5). The modified lower bound (LB_2) and the efficient lower bound (LB_3) are given in the fourth and fifth columns respectively. Table (1) also shows that our heuristic method is a good one especially for medium set-up times. Also table (1) indicates that 9 problems have an upper bound (UB) value equal to the optimal solution which are marked with star(*). It is clear that from table (1) the modified lower bound (LB_2) is very weak respect to our new efficient lower bound (LB_3). Hence (LB_3) will be used in our branch and bound (BAB) method as a lower bound.

Table (1) Comparison of values of lower and upper bounds

Number	Optimal	UB	LB ₂	LB ₃
1	1565	1622	1180	1530
2	2342	2373	1805	2314
3	1517	1517*	1140	1509
4	1383	1399	984	1353
5	1449	1481	1072	1393
6	1429	1450	1103	1400
7	1310	1374	987	1266
8	1846	1913	1310	1802
9	1746	1801	1316	1710
10	1628	1669	1165	1549
11	2441	2446	1972	2407
12	2261	2277	1793	2224
13	2080	2080*	1692	1974
14	1399	1431	990	1368
15	1942	1969	1343	1900
16	1718	1757	1254	1667
17	2433	2499	1871	2399
18	1646	1660	1191	1590
19	1688	1765	1268	1625
20	1540	1540*	1011	1533
21	2698	2698*	1990	2670
22	3223	3240	2433	3192
23	2475	2488	1743	2447
24	2328	2340	1536	2286
25	2453	2453*	1791	2372
26	2359	2371	1701	2307
27	2351	2359	1663	2325
28	2864	2877	2046	2812
29	2850	2850*	2027	2828
30	2389	2403	1696	2334
31	3608	3614	2814	3569
32	3328	3328*	2699	3313
33	2994	3008	2430	2898
34	2130	2131	1455	2076
35	2808	2820	1955	2770
36	2731	2734	1868	2674
37	3568	3573	2644	3538
38	2653	2653*	1826	2605
39	2744	2744*	1947	2666
40	2680	2686	1599	2670

UB: Initial upper bound, which is the better value of the methods.

LB₂: A modified lower bound obtained in section (6.2).

LB₃: Efficient lower bound obtained in section (6.3).

* : Indicates that the problem has an upper bound (UB) equal to the optimal value.

Computational experience with branch and bound algorithm

In this section we will report on the results of our computational tests to show the effectiveness of our branch and bound (BAB) algorithm. The algorithm was coded in Pascal (ver.6) and was run on a Pentium II at 33 MHz, Ram 64 MB computer.

Table (2) gives results for our branch and bound algorithm. In table (2) for each contribution of n and F . 20 problems are taken for each set-up time. This table can be described as follows: The first column shows the type of set-up time, the second column gives the number of jobs, the third column gives the number of families in each problem. The fourth column describes the average computation time in seconds (ACT). The final column gives number of unsolved problems (NU). Whenever a problem was not solved if a limit of 100 second is exceeded, computation was abandoned for that problem. In this case we use the computation time at the time of abandonmnet in the computation of average computation times. Table (2) shows the effectiveness of set-up times (small (S) < medium (M) and large (L)) on problem with (number of jobs n) 20, 25 and 30 jobs and with (number of families F) 4,6,8 and 10 families.

From table (2) we first observed that the branch and bound (BAB) algorithm solve all test problems of 20 jobs. It also solves all but five of 25 jobs with large set-up times with fairly computation times. The performance of the branch and bound algorithm is still reasonable when there are 20 and 25 job for 70 of 480 problems are unsolved. For 30 jobs the number of unsolved problems increases to 150 of the 240 problem, hence the average of computation time (ACT) become large.

It is clear from table (2) that our brnach and bound algorithm finds problems with small set-up to be the hardest and those with large set-up times to be the easiest.

Table (2) Results for our branch and bound algorithm

Set-up time	N	F	ACT	NU
S	20	4	1.55	0
		6	6.10	0
		8	5.75	0
		10	11.85	0
	25	4	70.65	10
		6	75.30	11
		8	58.65	9
		10	93.80	15
	30	4	97.10	19
		6	98.10	19
		8	91.60	18
		10	97.10	16
M	20	4	0.4	0
		6	0.6	0
		8	1.1	0
		10	1.08	0
	25	4	55.40	7
		6	37.00	4
		8	26.85	3
		10	42.00	6
	30	4	97.50	16
		6	74.90	13
		8	73.50	13
		10	64.10	10
L	20	4	0.15	0
		6	0.15	0
		8	0.3	0
		10	0.8	0
	25	4	26.90	3
		6	5.25	0
		8	7.60	1
		10	13.65	1
	30	4	77.65	14
		6	45.25	5
		8	33.15	5
		10	23.35	2

ACT: The average computation time in seconds

NU : Number of unsolved problems

CONCLUSIONS

In this paper, we discuss the problem of scheduling families of jobs on single machine where the machine can process one job at a time and each job is ready for processing at time zero to minimize the sum of completion time and maximum tardiness. This problem is considered NP-hard even with out set-up times. Although the interest in approaches that combine batching and scheduling in manufacturing is growing⁽⁴⁾, we are not aware of any research addressing this particular problem. Also it makes a contribution in terms of algorithm design for solving this type of NP-hard problem by branch and bound algorithm in term of lower bound computing for problems with set-up times.

We proposed a branch and bound (BAB) algorithm enable us to solve problems up to 30 jobs quite efficiently. In our BAB algorithm we use the forward branching procedure together with some dominance rules.

Our computational results shows that this problem is much easier to solve in the large set-up times than that of the small set-up times. Hence the hardest problems can be found in the case of small set-up times. We have designed a heuristic method, which selects the better of two schedules that are given in section (5). Our computational test shows that this heuristic gives a good near optima; solution for our problem and especially for medium and large set-up time.

Several issues are worthy of future investigation. First the derivation of improved lower bounds to enable optimal solution of large problems to be found is an interesting research topic. Second the development of a heuristic method to give near optimal solution. Third the development of branch and bound algorithm for other multiple optimality criteria such as total completion time and the number of late jobs is worthy of future research.

REFERENCES

1. Nariri A.M.A. and Potts C.N., Single machine scheduling with batch set-up times to minimize maximum lateness. *Annals of Ops Res.* 0, 75-92, (1997).
2. Mason A.J. and Anderson E.J., Minimizing flow time on single machine with job classes and set-up times. *Naval Res. Logistic.* 38, 333-350 (1991).
3. Monma C.L. and Potts C.M., on the complexity of scheduling with batch set-up times. *Ops res.* 37, 798-804 (1989).

4. Potts C.N. and Van Wassenhove L.N., Integrating scheduling with batching and lotsizing: are view of algorithm and complexity. *Jur. Of Opl. Res. Society*, 43, 395-406, (1992).
5. Ramadhan A>M., Single machine scheduling using branch and bound techniques. M. Sc. Thesis. College science. Univ. of Mustansiriyah (1998).
6. Webster S. and Baker K.R., Scheduling groups of jobs on single machine. *Ops. Res.* 43, 692-703 (1995).

Photodegradation of insecticide "Carbaryl" by Titanium Dioxide Semiconductor in Aqueous-Suspension System

S.M.Aliwi and S.S. Abdul Kadir

Chemistry dept.- College of Seince AL-Mustansiriya University
Baghdad,Iraq.

ABSTRACT

In the present investigation, the photocatalytic oxidative degradation of insecticide "Carbaryl" in aqueous TiO₂ (anatase) suspension is studied. The primary photolytic products were identified and monitored by HPLC, conductivity measurements, solution pH and UV-visible spectrophotometry. It was found that the photodegradation of carbaryl follows a pseudo firstorder process and the Langmuir-Hinshelwood (L-H) equation is also applicable.

The apparent quantum yield of the photolysis process was also measured and this is found to be affected by TiO₂ loading, initial carbaryl concentration, the solution pH and temperature.

According to the kinetics and other experimental results obtained, a mechanism of the photodegradation of carbaryl under the experimental conditions employed is suggested.

INTRODUCTION

Human industrial and agricultural activities are continuously contaminated the environment water, air and soil to unacceptable level. It is well established that the remediation of polluted air and contaminated water has traditionally relied on three main processes: i. Treatment with activated carbon. ii. Air stripping process (e.g. for volatile organics in water). And iii. Catalytic combustion of contaminated air. In the first two methods the pollutants only transferred from one phase to another and of course there is still a disposal problem. In the third method the oxidation products of pollutant might be worse pollutant than the original one.

Therefore, in recent years a new technology called "Advanced Oxidation Technology (AOT)" has developed by which the pollutants (organic and inorganic) are converted into harmless stable chemicals⁽¹⁻³⁾. The AOT technologies are either based on UV-irradiation catalytic oxidation in homogeneous or heterogeneous catalysis system. However, the

latter proves to be more promising technology ⁽⁴⁾ and usually air-TiO₂ powder or aqueous suspension of TiO₂ semiconductor and UV-light is used for pollutant removals.

One of the most hazardous environmental pollutants are pesticides which are widely used in agriculture. Both non-persistent and persistent pesticides create severe problems to environment since they are highly toxic to animal and plants.

Bulla and Edgreley ⁽⁵⁾ first studied in 1968 the UV-photodegradation of chlorinated pesticides in uncatalyzed homogeneous system. In 1980s and 1990s a great deal of research appeared in literature concerning the photodegradation, in homo and heterogeneous catalysis system, of pesticides including halogenated phenols, halogenated acetic acids, organophosphorous compounds...etc. in aqueous system (for review see reference 6 and references therein).

Carbaryl IUPAC name is 1-naphthyl methyl carbamate and its commercial name is "Sevin" is widely used in Iraq for pest control in cotton plant, fruit and various vegetables, and therefore is expected to cause a serious pollution problem to environment. Therefore, in the present work we intended to investigate the main parameters affecting the photodegradation of insecticides carbaryl, detail kinetics and mechanism, using UV-TiO₂ (anatase) aqueous suspension photocatalysis system.

EXPERIMENTAL

A. Chemicals

1. Titanium dioxide powder type anatase was supplied by Flika AG. The surface area is 18.11 m²g⁻¹. It was preheated for 12 hr. at 200°C before it was sieved through 420 (36 micrometer) mesh size sieve.
2. Carbaryl (1-naphthyl methyl carbamate) was supplied by Riedel de Haen AG. Of purity 99.9 as a white powder, used as received. Its solubility in water is 120 mg l⁻¹ at 30°C.

B. Techniques

1. The photolysis apparatus and procedure: the UV-beam of light is generated from 150 watt medium mercury lamp (main intensity at $\lambda=365$ nm) supplied from PHYWE (England). The photolysis experiments were carried out in a photolytic pyrex cell (capacity 35 cm³) with pyrex window of diameter 2 cm. The cell is fitted with water jacket for temperature control. A magnetic stirrer was used to keep the solution in homogeneous suspension from through the photolysis process. The photolytic cell is located 20 cm apart from

the lamp, and the solution temp. is controlled by circulating thermostat type Haake FE2.

Certain weight (ranged from 0.5 to 0.6 gm per liter) TiO₂ powder was added to aqueous solution containing known concentration of carbaryl. The solution is then saturated with O₂ gas (flow rate 10 cm³ min⁻¹). Magnetically stirred mixtures in a photoreactor were irradiated and 2.0 cm³ of the samples were taken at various irradiation time intervals and then centrifuged to separate TiO₂. These samples were analysed by chromatographic technique, UV-visible spectrophotometry, conductivity and other techniques. Phosphate buffer was used to control the solution pH in the range from 5 to 9.

2. HPLC and TLC chromatographic analysis: Carbaryl concentrations were monitored by HPLC technique using Shimadzu 6A instrument. This was equipped with UV-detector ($\lambda=254$ nm). The mobile phase used is methanol/water mixture (65:35 v/v). The analytical column type C18 used was 25 cm in length and 4.6 mm internal diameter. Under these conditions the retention time of carbaryl was 5.10 min. TLC chromatographic technique is also adopted to identify the photolytic process products. The solvent system used is chloroform/acetone (9:1 v/v) on silica gel plate.
3. Other analyses technique:
 - i. The acidity measurement: The solution pH was measured before and after irradiation using Orien SA 752 pH meter.
 - ii. Conductivity measurements: The solution conductivity was measured by WTW conductivity meter type LF 191. The cell constant of 0.1 cm⁻¹.
 - iii. The nitrate (NO₃)ion concentration was determined quantitatively by chromatographic technique using Dionex 16 USA ion chromatographic instrument (mixture of 0.025 M Na₂CO₃ and 0.025 M NaHCO₃ is used as eluent).
 - iv. Spectrophotometry : The UV-visible spectral changes of carbaryl before and after different time of irradiation was monitored by a double beam Hitachi 2000 spectrophotometer.

RESULTS AND DISCUSSION

It is well established that many parameters are affecting the photocatalytic oxidative degradation of pollutants (organic and inorganic) in water using TiO₂ semiconductor suspended particles as photosensitizer⁽⁷⁾.

The parameters are:- the reactor design, semiconductor particle size and load, solution pH, the presence of oxygen or air, and the initial concentration of the substrate (pollutant).

The optimum load of TiO₂ added to achieve the highest rate of photodegradation process (keeping all other parameters constant, e.g. pH 6.45, particle size 420 mesh, initial carbaryl conc. 1.5×10^{-4} mol/l) is determined by monitoring the rate of photodegradation with value of TiO₂ loading ranged from 0.5 to 0.6 gm/l. It was found that the highest carbaryl photodegradation rate when 4.0 gm/l of TiO₂ is used. This is considered the optimum TiO₂ load used for all other photolysis experiments.

The photodegradation process is also affected by the presence of oxygen (or air) and the highest degradation rate was obtained with oxygen flow rate of 10 cm³/min. (all other experimental conditions were kept constant).

It was noted that the photooxidation process is completely suppressed when the reaction cell is purged with argon or nitrogen gas. This, of course, verifies the oxidation nature of the photocatalytic process.

The solution pH also affects the efficiency of the photodegradation process. Experiments show that when pH varies from 5 to 9 (phosphate buffer) the optimum solution pH is 5.0. However, when carbaryl is irradiated (initial conc. is 1.5×10^{-4} mol/l) using the optimum conditions, the pH decreases from 6.45 to 5.1 after 2 hrs. irradiation at 25°C.

1. Identification of the photocatalytic products

In an attempt to identify the primary and final photolytic products of carbaryl on anatase surface, several techniques were used:

i. HPLC and TLC techniques:- Figure 1 shows the HPLC chromatogram of carbaryl before irradiation, in which the carbaryl peak appeared at retention time of 5.1 min. Then after 30 min. irradiation the HPLC chromatogram showed three new peaks appeared at retention time (Rt) 1.6, 2.8, and 6.1 min. (Fig.1). Authentic aqueous solution of 1×10^{-5} mol/l α -naphthol was injected, the HPLC peak appeared at retention time of 6.0 min. and therefore the peak appeared at ~6.1 min. shown in figure 1 could be attributed to the α -naphthol as a primary photolytic product of carbaryl. The other components appeared at retention time of 1.6 and 2.8 min. were not possible to assign, but could be generally said that they belong to the lower molecular weight species. Experiments shown that after 30 min. successive intervals of irradiation the intensity of these peaks belong to carbaryl and α -naphthol (Rt=5.1 and 6.1 min. respectively) gradually decrease. Fig.1 also reveals that the unidentified product appeared at Rt=1.6 min. is gradually increases

in intensity. The HPLC chromatogram of the photolytic mixture after 120 min. (Fig.1 D) shows that the peak at Rt-1.6 min. starts to decrease in intensity and after 360 min. the chromatogram shows only very weak absorption peaks appeared in the Rt between 1.5 to 2.5 min.

Results shown in Fig. 1 clearly indicate that the carbaryl molecule may be first photooxidized on TiO₂ surface to α -naphthol, and the latter is further degraded by TiO₂ photocatalyst to carboxylic acids and ultimately to final mineralized acids. Most organic acids and other intermediates were difficult to identify by HPLC under the conditions employed⁽⁶⁾.

Thin layer chromatographic technique was also employed to identify the photolytic intermediate of carbaryl in aqueous TiO₂ suspension. Results show that the R_f for carbaryl and α -naphthol compounds (before illumination) is 0.68 and 0.70 respectively but after 60 min. irradiation the solution becomes yellow in color and four spots could be detected in the TLC plate. Two of these spots belong to the carbaryl and α -naphthol while the other new spots appeared at R_f 0.26 and 0.40 respectively. After 6 hr. irradiation the solution becomes colorless and all TLC spots were disappeared. These results are in agreement with HPLC findings.

ii. UV-visible spectrophotometry:- The UV-visible spectrophotometry was utilized to monitor the change in the UV-visible spectrum and conc. Of carbaryl in aqueous solution during photolysis. Fig.2 shows the spectral variation of carbaryl insecticide with different irradiation time. Fig.2 declares that the absorption maxima located at 280 and 230 nm are always decreased in intensity with irradiation time leading to practically no absorption bands within 200-400nm spectral region. It was observed that after 60 min. irradiation the solution changes to yellow and this was disappeared gradually after that. This is explained by the fact that the primary photolytic product is a highly bond conjugated system (e.g. 1,4-naphthaquinone, (yellow) produced from the primary product α -naphthol detected by HPLC experiments). The disappearance of the yellow color again is expected since this compound is simultaneously photodegraded on TiO₂ surface or in the solution bulk. The change in absorbance at $\lambda=230$ nm (Fig.2) is utilized to monitor the change in the carbaryl conc. During photolysis.

iii. Other analysis techniques:- In attempts to identify the final photolytic products other experiments were adopted:- The solution pH was measured before and after 8 hr. irradiation. The pH value was decreased from 6.45 to 5.1 (initial carbaryl conc. Is 1.5×10^{-4} mol/L). This of course suggests that

acidity is increased due to the formation of HNO_3 during the carbaryl mineralization process.

The conductivity of solution mixture was also measured before (13.5Ms) and after 8 hr. irradiation (38Ms) at 25°C . This could be explained by the fact that all the natural organic substrate and photolytic intermediates are changed to highly ionic species, e.g. CO_3^{2-} , NO_3^- , H^+ ...etc. The quantitative nitrate ion analysis using ion chromatographic technique show that 24 ppm of NO_3^- ion is produced from 120 ppm carbaryl after prolonged irradiation (30 hr. at 25°C). However, stoichiometric calculations show that 37 ppm of nitrate should be produced from 120 ppm carbaryl. This is about 64.8% of carbaryl is mineralized (calculated of the nitrogen as nitrate) during this period of irradiation. One might suggest the following stoichiometric equation for the complete mineralization of carbaryl:-



The carbon dioxide (i.e carbonate ions) was also identified using saturated barium hydroxide solution. This solution gives a white precipitate of barium carbonate when the photolytic solution is added to barium hydroxide reagent. Quantitative CO_2 analysis show that a stoichiometric conc. Of CO_2 would never achieve after 30 hr. irradiation, this might be explained that some of organic acids (or aldehydes) are stable final photolytic products (see Fig.1 E).

Apparent quantum yield and kinetic analysis

The quantum yield measurements are a usual practice in homogeneous photochemical systems. But in heterogeneous (emulsion) photochemical system, problems usually arise because of light scattering by the photocatalyst particles. Therefore, the quantum yields are not determined in most photocatalyst studied, or in few cases are measured as apparent (pseudo) quantum yield. However, Serpone⁽⁸⁾ has reported the possibility of determination of the true quantum yield in heterogeneous photocatalysis system, by the calculation of the actual number of photons absorbed by the surface of the photocatalys (using phenol as a standard photooxidative substrate on TiO_2 and a special reactor geometries and different light sources).

In the present work, the apparent (or pseudo) quantum yield of the photooxidation of carbaryl on TiO_2 was measured according to the method

suggested by Valladares and Bolton ⁽⁹⁾. It has been considered that the incident light from medium pressure Hg-lamp is a quasi-monochromatic beam of light centered on the 365 nm in mercury line. Because the emission bands of Hg-lamp below 365 nm (e.g. 313 and 343 nm) are usually strongly absorbed by the pyrex window of the cell and the other bands of 400 and 436 nm are not absorbed by anatase. So we consider the light absorbed by carbaryl-TiO₂ system is nearly monochromatic at 365 nm.

The average incident light intensity (I) which is 100% absorbed by TiO₂-carbaryl system, is determined by Hatchard and Parker ⁽¹⁰⁾ using ferrioxalate actinometry method. The average value of several measurements is 3.7×10^{-8} Einstein l⁻¹s⁻¹. It has been found that the apparent quantum yield (ϕ) in the present system is affected by three main parameters:- TiO₂ loading, initial carbaryl conc., and the solution pH.

Table 1 shows the effect of TiO₂ loading, initial carbaryl conc. and pH on the value of the apparent quantum yield of photooxidative degradation of carbaryl on TiO₂ surface.

Table 1: Apparent quantum yield of photo oxidative degradation of carbaryl-TiO₂ suspension system

TiO ₂ loading gm/l	$\phi^{(a)}$	Initial carbaryl conc. $\times 10^{-4}$ M ⁻¹	$\phi^{(b)}$	PH	$\phi^{(c)}$
0.85	0.108	0.50	0.134	5	0.221
1.42	0.138	0.74	0.151	6	0.174
2.00	0.146	1.00	0.179	7	0.163
2.85	0.162	1.62	0.216	8	0.125
3.42	0.173	2.24	0.233	9	0.101
4.00	0.180	-	-	-	-

$\phi^{(a)}$ measured at pH=6.45 and carbaryl conc. 1×10^{-4} mol/l

$\phi^{(b)}$ measured at pH=6.45 and TiO₂ loading 4.0 gm/l

$\phi^{(c)}$ measured at TiO₂ loading of 4.0 gm/l and initial carbaryl conc. 1×10^{-4} mol/l

Table 1 shows that the apparent quantum yield increases with increasing TiO₂ loading. This behavior might be explained by the fact that more light is trapped by TiO₂ particles with higher loading. Table 1 also shows that the apparent quantum yield increases with increasing initial carbaryl conc. In the range between 5×10^{-5} to 2.24×10^{-4} mol/l. This increase might be explained by the fact increasing carbaryl conc., i.e. increasing

carbaryl molecules, the amount of carbaryl molecules adsorbed on TiO₂ surface increases and hence the amount of carbaryl decomposed is increased, i.e. rate is increased. The effects were also obtained by Serpone and et al ⁽⁸⁾ for the photobleaching of methylene blue on TiO₂ surface. The pH has usually a weak effect of the rate of photodegradation of organic substrate on semiconductor surface in aqueous solution ^(11,12). Since the surface charge band edge positions and the isoelectric point of TiO₂ are strongly affected by pH ⁽¹²⁾; therefore, the rate of photodegradation of carbaryl and accordingly the apparent quantum yield is expected to vary with solution pH. If the charge of TiO₂ surface becomes more negative at higher pH, and this leads to increase the rate of carbaryl adsorption, the decrease of ϕ with increase of pH is understandable.

It is recognized that the kinetic of the surface heterogeneous reaction is complicated by many modes of degradation mechanism of the organic substrate ^(6,7). In order to check whether adsorption process of carbaryl on TiO₂ surface will contribute to the photodecomposition process, the Langmuir-Hinshelwood (L-H) equation was adopted. The rate of surface photolysis reaction of substrate (r) according to L-H equation is presented by equation 2.

$$1/r = 1/k + 1/kKC_0 \quad \dots\dots\dots(2)$$

When k is the reaction rate conc., K is the adsorption-desorption equilibrium constant and C₀ is the initial carbaryl conc.

The reaction rate conc. (k) for the photodegradation of carbaryl was determined spectrophotometrically at $\lambda=280$ nm. It was found that the absorbance, i.e. carbaryl conc., is exponentially decreasing with irradiation time indicating the first order reaction. So plot of $\ln(A_t - A_\alpha)$ versus reaction time give a good straight line and from the slope of which the value of k is deduced (A_t and A_α are the absorbance at irradiation time (t) and irradiation time of ten half lives respectively). The value of k calculated is $4.54 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ (when the initial carbaryl conc. is 1.5×10^{-4} mol/l, TiO₂ loading 4 gm/l, pH=6.45, oxygen flow rate is 10 ml/min. and temp. 298 K).

In order to calculate the K value we use the L-H equation (eq. 2) by plotting the reciprocal of degradation rate (1/r) with reciprocal of the different initial carbaryl conc. (1/C₀). Figure 3 shows the straight-line relationship between 1/r versus 1/C₀. From the slope of this straight line the adsorption constant (K) of carbaryl on TiO₂ surface was determined and equal to 0.0133 MM^{-1} . The high value of the adsorption constant indicates

the higher electron density of aromatic ring (naphthyl ring) in carbaryl molecules and a strong adsorption of the electrophilic Ti^{+4} sites at the TiO_2 crystal surface. The K value is found to be much lower ($0.0078MM^{-1}$) for propanil (3,4-dichloropropionanilide) ⁽⁶⁾ and this is much lower for 1,1,1-trichloroethane and tetrachloroethane (6.2×10^{-4} and $7.2 \times 10^{-4}MM^{-1}$ respectively) [11]. This was explained by the presence of electron withdrawing substituent (Cl) in the saturated aliphatic compounds leads to the weak adsorption on TiO_2 surface.

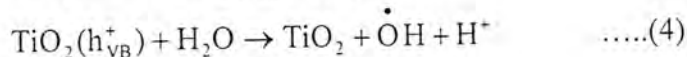
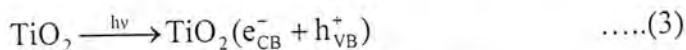
Therefore, the high value of K reflects the importance of the direct photocatalytic reaction on the adsorbed carbaryl molecule on the surface of TiO_2 (beside the oxidation of carbaryl by hydroxyl radical and other oxidizing species generated on TiO_2 surface in the bulk of solution).

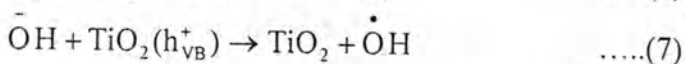
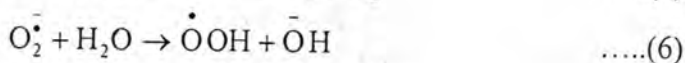
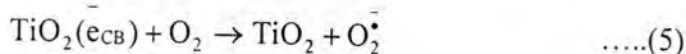
2. Proposed reaction mechanism

Report in literature reveal that the mechanism of the photo-oxidative degradation of complicated structure organic compounds, such as surfactant ⁽¹³⁾ and pesticides ⁽¹⁴⁾ on TiO_2 surface is often very difficult task and a detailed path ways of the photo-reaction can not easily be interpreted. Blanco and Sanchiz ⁽¹⁵⁾ have studied the dark hydrolysis of carbaryl in aqueous medium in order to find a method that could be employed for removing of residual carbaryl from water. The dark hydrolysis leads to α -naphthol ⁽¹⁵⁾.

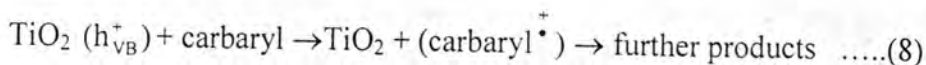
As shown in the experimental results (HPLC, TLC, conductivity and spectrophotometry, etc.) and the kinetic studies that carbaryl is photochemically decomposed on TiO_2 surface to simple molecules (i.e. mineralization) and therefore the photocatalytic degradation mechanism is completely different from that of thermal decomposition mechanism.

It is well established that hydroxyl radical (OH) and the oxygen anion radical ($O_2^{\cdot-}$) are first generated (adsorbed) on TiO_2 surface due to the reaction of the adsorbed water molecules with the photogenerated holes on TiO_2 semiconductor surface. The following scheme might be suggested for the photogeneration of the oxidizing species and the oxidation of carbaryl molecule:

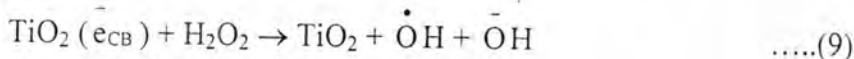




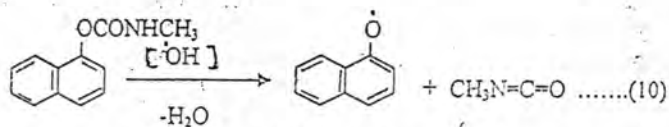
The direct oxidation of carbaryl molecule on the generated hole of TiO_2 can also occur but this is much less important than that of the oxidation of H_2O to $\dot{\text{O}}\text{H}$ radicals, because the conc. of carbaryl adsorbed on TiO_2 surface is much less than H_2O conc.



The O_2^- radical and its protonated form ($\dot{\text{O}}\text{OH}$) subsequently dismutate to yield H_2O_2 or the peroxide anion. It has been shown that the addition of H_2O_2 considerably enhances the rate of photodegradation, most probably via the reaction⁽⁹⁾.

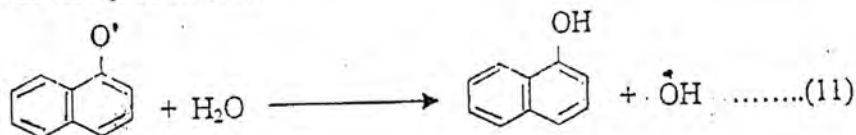


In the present work it was found that addition of 2×10^{-5} mol/l of H_2O_2 to the reaction mixture, the percentage of photodegradation of carbaryl is increased from 45% to 80% under the same experimental conditions. (initial carbaryl conc. 1×10^{-4} mol/l, TiO_2 load 4 gm/l, and oxygen rate 10 ml/min. and pH=5). This result proves that the main oxidizing agent is the $\dot{\text{O}}\text{H}$ radicals adsorbed on TiO_2 surface or that generated in solution. The following scheme might be suggested for the complete mineralization of carbaryl on TiO_2 surface:



The methyl isocyanate produced in equation 10 might spontaneously hydrolyzed in water to CO_2 and methyl amine under the conditions employed. (The methyl amine in turn could directly decompose to NO_3^- and H_2O on TiO_2 surface).

As a matter of fact that the mechanism of interaction of $\dot{\text{O}}\text{H}$ radical with aromatic ring is still unknown. But the $\dot{\text{O}}\text{H}$ radical is the main precursor or the initiator for the first step in ring opening process. However reports in literature still reveal that the oxidative opening by $\dot{\text{O}}\text{H}$ radical occur at the TiO_2 surface or in the bulk of aqueous solution. The following scheme might be suggested for the mineralization of oxynaphthalene radical produced in equation (10):



The α - hydroxy naphthol could further add $\dot{\text{O}}\text{H}$ radical in the ortho and para positions of the phenolic ring to produce trihydroxy naphthaline.

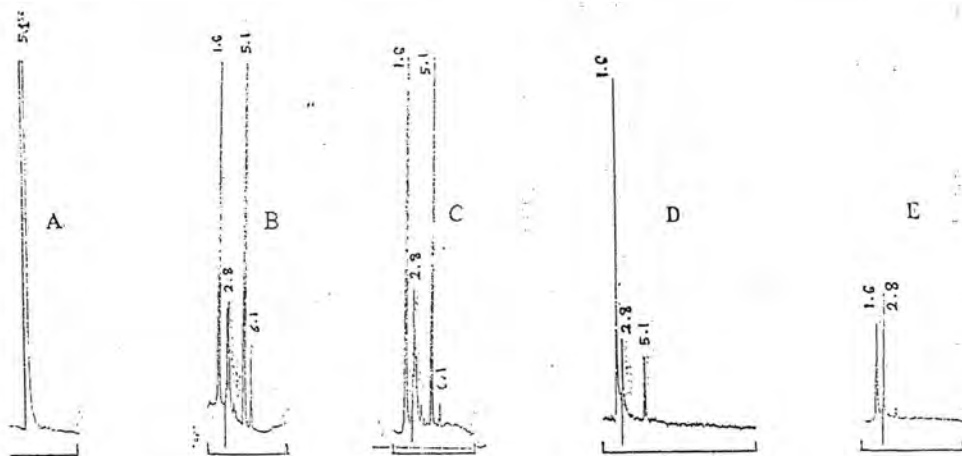
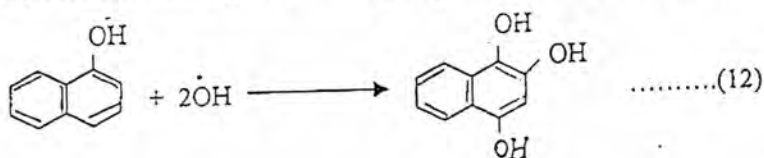


Figure (7): HPLC chromatogram of carbaryl solution (A) before photolysis; (B) after 30min., (C) after 60min.; (D) after 120min.; (E) after 360min. irradiation. Initial carbaryl concentration is 1.5×10^{-4} mol/l, TiO_2 loading is 4gm/l and oxygen flow rate 10ml/min. The HPLC operating conditions are mobile phase methanol: water (65: 35v/v); column 25cmx4.6mm C_{18} and uv. detector at 254nm.

It is known that the trihydroxy naphthalene ring is very reactive in aqueous solution in the dark⁽¹⁶⁾ to produce phthalic acid:

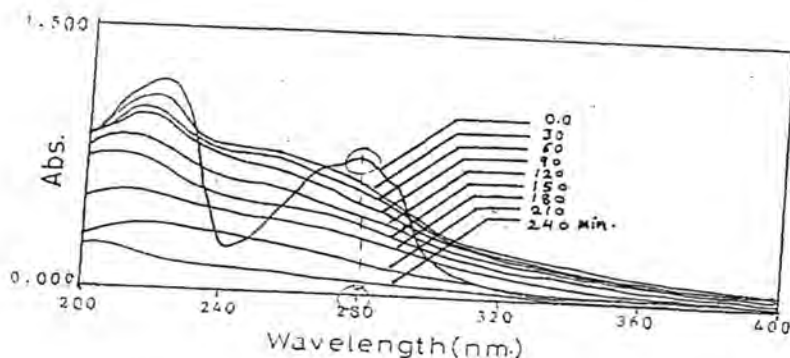
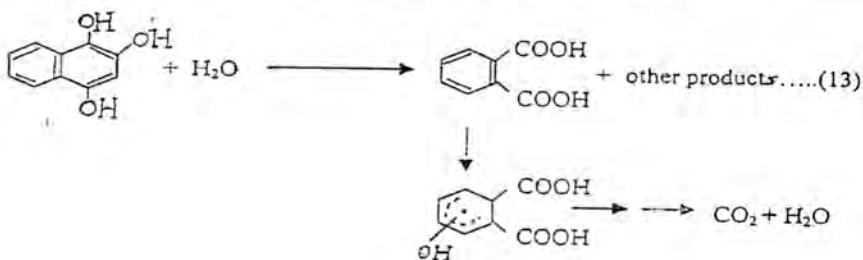


Figure (2): UV-visible absorption spectral change of carbaryl in aqueous TiO_2 suspension during photolysis for 30 minutes intervals. Initial carbaryl concentration is 1.5×10^{-4} mol/l, TiO_2 loading is 4gm/l, initial pH is 6.4 and at 293K.

The number represent the irradiation time intervals

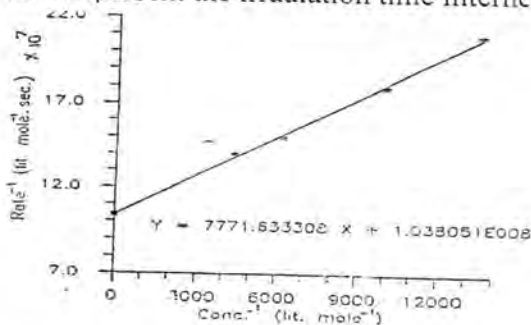


Figure (3): (A) plot of initial rate photodecomposition versus initial carbaryl concentration (B) plot of the reverse of the initial rate of carbaryl photodecomposition against the reverse of the initial carbaryl concentration at fixed TiO_2 loading (4gm/l).

REFERENCES

1. m. Halevy, Ed., Proceedings of a symposium on advanced oxidation processes for the treatment of contaminated water and air, Waste Water Tech. Center, Burlington, Ontario, Canada, (1990).
2. D.F. Ollis and H. Al-Ekabi (Eds.), Photocatalytic purification and treatment of water and air, Proceedings of first inter. Conf. On TiO₂ photocatalytic purification and treatment of water and air, London, Ontario, Canada, (1992), Elsevier, N.Y. (1993).
3. M.R. Hoffman, S.T. Martin, W. Chot and D.W. Bahnemannt, Chem, Revier, 95, 69, (1995).
4. N. Serpone and E. Pelizzetti (Eds.), Photocatalysis fundamentals and applications, Wiely interscience, N.Y. (1989).
5. C.D. Bulla and E.Jr. Edgerely, J. Water polution control, 40, 547, (1968).
6. S.S. Abdul-Kadir "Photocatalytic oxidation of pesticides by TiO₂", PhD. Thesis, Mustansiriah, Univ., November (1998).
7. L. Jacob, E. Olivers, O. Legrim in "Photocatalytic purification and treatment of water and air", D.F. Ollis and H. Al-Ekabi (Eds.), Elsevier, N.Y., p. 511 (1993).
8. N. Serpone, R. Tarzian, D. Lawless, P. Kennepohl, G. Sauve, J. Photochem. And Photobiol. A. Chem., 73, 11 (1993).
9. J.E. Valladares and J.R. Bolton, Photocatalytic purification and treatment of water and air, D.F. Ollis and H. Al-Ekabi (Eds.), Elsevier, N.Y. p. 111 (1993).
10. C.G. Hatchard and C.A. Parker, Proc. Roy. Soc. A, 235, 518 (1956).
11. F. Sabin, T. Turk and A. Vogler, J. Photochem. And Photobiol. A. Chem., 63, 99 (1992).
12. B. Siffert and J.M. Metzger, Colloid surface, 53, 79 (1991).
13. J. Zhao, H. Hidaka, A. Takamura, E. Pelizzetti and N. Serpone, Langmuir, 9, 1646 (1993).
14. H. Hidaka, K. Kohara and J. Zhao, J. Photochem. And Photobiol. A. Chem., 64, 247 (1992).
15. C.R. Blanco and F.G. Sanchez, J. Photochem. And Photobiol. A. Chem., 42, 357 (1988).
16. J.C. Dolivera, G. Al-Sayyed and P. Pichat, Environ. Sci. Tech., 24, 990, (1990).

Study of Some Physical Behaviors of Flakes Composites

BALKES AL DABBAGH , A.H.FIAY

Department of Applied Science, Material Research Unit.

الخلاصة

تمت دراسة الخصائص الفيزيائية (معامل المرونة، متانة الانحناء، الانضغاطية) والتوصيلة الحرارية، النماذج من مواد مركبة مصنعة ممن اساس راتنج الايبوكسي ومدعم بقشور من النحاس والحديد وبكسر حجمي (28% V_f). اجريت الدراسة في درجات حرارية مختلفة، حضرت النماذج بطريقة القولبة اليدوية، اظهرت النتائج ان المواد المدعمة بقشور الحديد تمتلك خواص ميكانيكية افضل، بينما المدعمة بقشور النحاس فتمتلك توصيلة حرارية اعلى، هذا وقد نوقشت النتائج.

ABSTRACT

Physical properties (young modules, flexural strength, shear stress) and thermal conductivity were studied for flakes composites composed of Epoxy resin with (Cu and Fe) flakes fabricated with volume fraction 28%. These specimens were prepared using hand lay up method. Results showed that Fe flakes owned a higher mechanical, property while Cu flakes showed a higher thermal Conductivity. All results were discussed.

INTRODUCTION

Any composite is a join of two materials or more to produce a new one with properties differ from each. Behaviors of any composites depends on three factors:

1. Matrix.
2. Reinforcement.
3. Interface region.

There are many functions for each of these factors: the polymeric matrix as example give a higher resistance to oxidation, corrosion and weathering condition ⁽¹⁾. It owns a lower density and lower mechanical properties in comparison with Reinforcement ⁽²⁾. The interaction between

flakes and matrix gives a composite of high mechanical properties depending mainly on the aspect ratio (radius to thickness) of a flake⁽³⁾.

The bonding forces between matrix and flakes were important to translate stresses and reduce the pull out of flakes.

type of flakes and combination of these flakes in a way which give a higher percentage of reinforcement per unit area will improve the final characteristics. Some of flakes improve thermal and electrical properties like (Metal) flakes. While glass and mica flakes were used to reduce these properties⁽⁴⁾.

Reinforcement mechanism differs in flakes compared with fibers. As the stress transfer in flakes through the interface region in all direction; so a certain relation was deduced in calculating modulus of elasticity in flakes composites.

$$\frac{E_c}{E_m} = \frac{1 + \xi \eta V_f}{1 - \xi \eta V_f} \quad \dots(1)$$

$$E_c = \frac{E_f/E_m - 1}{E_f/E_m + \xi} \quad \dots(2)$$

Where E_c : Young modules for the composite

E_m : Young modules for the matrix

E_f : Young modules for the flakes

ξ : Reinforcement factor depends on flakes form, distribution and load condition (Beecher and Padawe) gave an equation used to evaluate of flakes composition:

$$E_c = V_f(MRF) + (1 - V_f) E_m$$

V_f : volume tract of flakes

MRF: modulus reduced factor (5) given below:

$$MRF = \left[\frac{1 - \tan u}{u} \right]$$

$$U = \alpha \left[\frac{GMVf}{E_f(1 - V_f)} \right]^{1/2}$$

G_M : shear modules of the matrix

a : Aspect Ratio (radius to thickness ratio)

Also tensile strength can be investegated due to the relate

$$\tau_m = V_f \tau_{fu}(SRF) + V_m \tau'_m$$

τ'_m : Tensile stress of the matrix

τ_{fu} : ultimate flakes stress⁽⁶⁾

SRF: strength reduction factor given by equ:

$$SRF = \frac{1 - \tan h u}{1 - \sec h u}$$

Experimental Details:

Epoxy resin (Cy- 233) which is used as a good adhesin thwemoset was used as a matrix with a modified Amine hardener; flakes of Iron Fe and Copper Cu were used Table- 1- gives some properties for the materials used. The flakes were added to the matrix with volume fraction (V_f 28%) in an open hand lay up technique: then the moulding was cured till 40c° to reach a homogeneity: then specimens were cut due to standard (ASTM) and (ISO).

table -1-

material	density gm/cm ³	Tensile strength Mpa	Service Temp-C ⁰	Thickness mm	Average radins mm
Epoxy resin	1.2	3800	70-80c ⁰	-	-
Fe Flakes	7.8	8200	-	0.35	1.8
Cu flakes	4.3	5380	-	0.32	1.3

3-points test was used to evaluate young modulus also a hydraulic press used to evaluate shear stress and flexural strength: lees disc technique was used to calculate the thermal conductivity^(7,8).

RESULTS AND DISCUSSION

All the mechanical properties were done at various temperature (25c°, 40c°, 55c°).

BENDING TEST:-

(ASM-760) test was applied to the composites using equ:-

$$E = \frac{Mgl^3}{48IS}$$

Where M: mas applied, L: Length of specimen. I moment of inertia, S: elongation of the specimen.

E: Young Modulus (9)

Table-2- showed the values of young modulus for the composites: all values were reduced at higher temp. due to the relaxation of bonds occur in the resin (10) fig. -

Explains the relate between young modulud vs temp. for the specimens used:-

Table -2- olus of young modules

Materrial	Young modulus (Mpa)		
	25c ^o	40c ^o	55c ^o
Epoxy+Fe	3012	2918	2700
Epoxy+Cu	833	780	760

*Flexural strength and shear stress were estimated using (ASTM D760) and relation below:

$$F.S. = \frac{3ps}{4bt^2}$$

$$x_{shearstn} = \frac{3p}{4bt}$$

when p: max. load applied. S: Deflection
b: width. t: thickness to sample

Table 3 illustrate values of flexural strenght and shear stress of material used at different temperature. Also Figure 2 explain the change in these properties with temperature

Table3: Values of flexural strength and shear stress

Material	Flexural strenght (Mpa) (F.S)			Shear stress (Mpa) (x)		
	25C ^o	40C ^o	55C ^o	25C ^o	40C ^o	55C ^o
Epoxy+Fe	82.6	75.3	72.4	5.2	5.01	4.33
Epoxy+Cu	42.1	38.2	37.5	3.7	2.85	2.75

*Also lees disc technique was used to estimate values of thermal conductiule

Table 4 showed the values of thermal conductivity (k) also at different temp. and it was used noticed that Cu composite owned a higher value compared

with Fe composite as regarded to copper characteristics. Figure 3 explains these values

Table 4: Values of thermal conducting k (W/m.c^o)

Material	25C ^o	40C ^o	55C ^o
Epoxy+Fe	0.241	0.263	0.301
Epoxy+Cu	0.911	0.992	1.562

From all these values of Mechanical and thermal properties. We can notice that temperture affected all results due to the relaxation of interface bonding between flakes and epoxy resin

CONCLUSION

Mechanical properties wer improved with Fe flakes compared with Cu flakes composites. Mechanicla properties decreased with increasing temp. Thermal conductivity was increased with increasing temp.

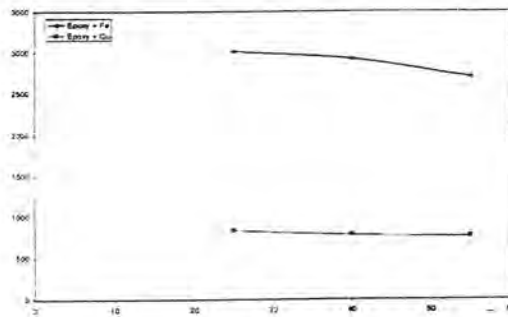


Fig (1)

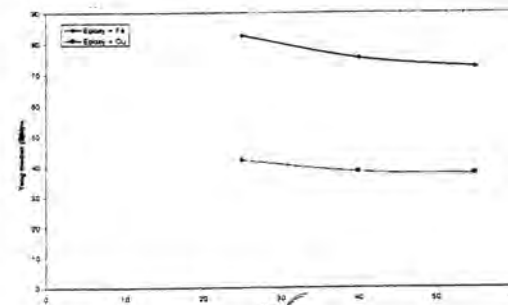


Fig (2)

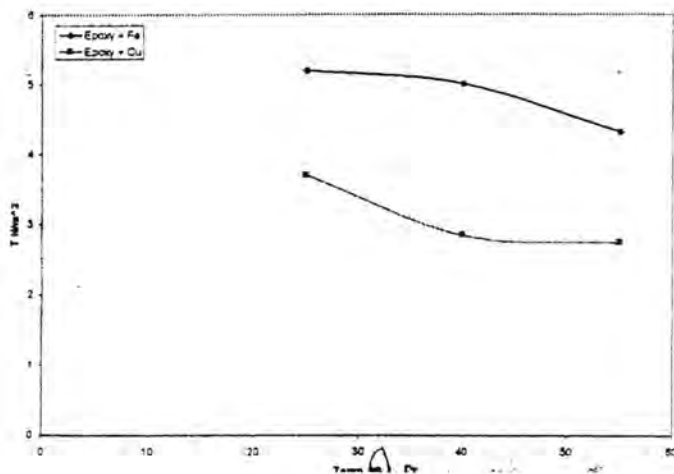


Fig (3)

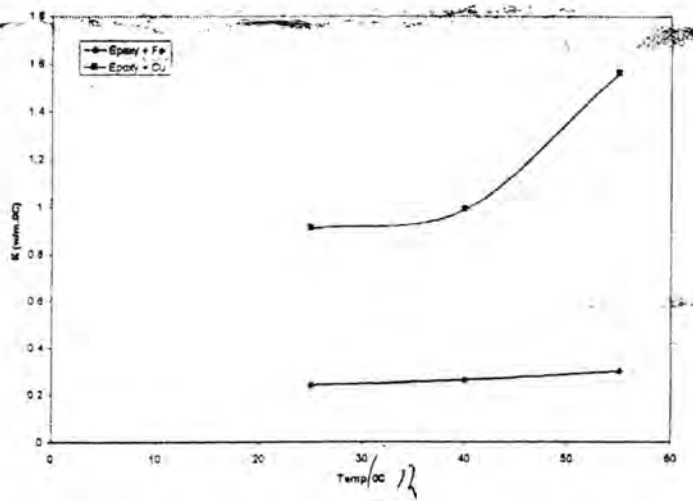


Fig (4)

REFERENCES

1. M.W. Gaylord. Reinforced plastic theory and practice. Cahners pub. co. (1974).
2. J. Gryn. Polymer permeability. Elsevier applied science pub., London (1985).
3. حسين محمد الخفاجي. رسالة ماجستير، الجامعة التكنولوجية (1999)
4. B. Raymond Seymour. Polymeric composites. VSP press Oxford (1990).
5. D. Short. Composites. Vol. 20, No. 4 p 215 (1979)
6. G. Piatti. Advances in composite materials. Applied science pub. pp132-135. (1978).
7. B. Frank in cropera translated by Dr. S.I. Najim. Fundamental heat transmission. Al Basrah University (1986).
8. M.W. Pilling. Journal of material science. Clapman and Hall Vol. 14 No. 9 pp1326-1338, (1979).
9. J. Delmonte. Technology of Carbon and graphite fibre composites. Van Nostrand Co. New York (1981).
10. B. Dewimille and A.R. Bunsell. Composites. Vol. 14, No. 1 pp35-40 (1983).

Synthesis and Bacteriostatic Activity of New Amino Acid Schiff Base Complexes

A. J. Al-Shaheen*

*Department of Chemistry, College of Education, Mosul University, Mosul, Iraq.

الخلاصة

تم في هذا البحث تحضير الليكاند من نوع قاعدة شيف من تفاعل البنزوين مع الحامض الاميني ل-ليوسين (بنزولين ليوسين) وتمت مفاعله مع املاح كلوريد الكوبلت والنيكل والنحاس الثنائية بنسب مولية 1:2 (فلز : لليكاند) في الوسطين المتعادل والقاعدي عدا معقد الكوبلت المتعادل لم يتم فصله لقله استقراره ، وقد حصلنا على معقدات ايونية سالبة وموجبة لها الصيغ BL , $BL-H_2$ وبمثل $Cu, Ni, Co = M$ على التوالي $K_2[M(BL)_2]$, $[M(BL-H_2)_2]Cl_2$ H_2 شكلي لليكاند المتعادل وثنائي القاعدة ، شخصت المعقدات الناتجة والليكاند بالطرق الكيميائية والفيزيائية المختلفة مثل تحليل العناصر والتوصيل المولاري والخواص المغناطيسية وقياسات الاشعة تحت الحمراء لقد وجدنا ان قاعدة شيف في هذه المعقدات تعمل بشكل ثلاثي السن متعادل في الوسط المتعادل وبشكل ثلاثي السن ثنائي القاعدية في الوسط القاعدي لتعطي معقدات ثمانية التناسق. وتم اختبار نقاوة المركبات المحضرة بنقنية كروماتوغرافية الطبقة الرقيقة. كما درست الفعالية للمركبات المحضرة على عدد من الجراثيم كمضادات للبكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام والمعزولة من حالات مرضية وقد اثبتت المعقدات ان لها فعالية كمضادات للبكتريا اكثر من الليكاندات.

ABSTRACT

Cobalt (II), nickel (II) and Copper (II) complexes with $BL-H_2$ (Benzoinlidene Leucine) of general formula $[M(BL-H_2)_2]Cl_2$ and $K_2[M(BL)_2]$ (where $M=Co, Ni$ and Cu , $BL-H_2$ and BL are the neutral and dibasic forms of the ligands) have been prepared by the reaction of metal chloride with the ligand derived from the reaction of benzoin and L-leucine in neutral and basic media, while the neutral complex of cobalt (II) could not be isolated due to less stability. The complexes were characterized by their elemental analysis, IR spectra, magnetic behaviour, molar conductance and TLC measurements. The complexes exhibit 1:2 metal! ligand stiochiometry. Furthermore, the complexes are found to be biologically active as

- 1- The mixture was refluxed on a waterbath for an hour at 58 °C, then cooled and the precipitated complexes were filtered off, washed with cold ethanol and dried. But we could not isolated complex for cobalt (II) in neutral media.
- 2- The mixture was treated with ethanolic potassium hydroxide solution until complete precipitation of the complexes. The precipitated complexes were left to stand to settle for about 25 min., then filtered off, washed with ethanol, ether and dried.

Physicochemical measurements

The complexes were analyzed for CHN using 1106 CE microanalyzer. Conductivity bridge for 10^{-3} M solution in DMF. Infrared spectra were recorded on Pye-Unicam SP-1100 spectrophotometer ($400-4000$)⁻¹ cm as KBr discs.

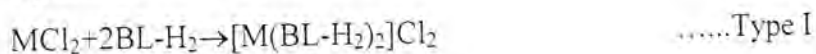
BIOLOGICAL STUDY

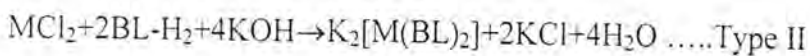
Screening for antibacterial activity

The bacteriostatic properties of the ligand and their complexes were studied by the usual disc diffusion method (Prescott, et al., 1994). against a variety of medicinally important gram positive *Staphylococcus aureas*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus subtilis* and gram negative *Esheterichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* and *Salomenlla typhi*. In this method Nutrient agar plates were seeded with 0.1 ml of the broth culture of the tested microorganism (containing $(10)^8$ cells /ml, filter paper discs were impregnated with the tested materials were placed on the surface of seeded N. agar plates, the plates were incubated at 37°C for 24hr, the zone of inhibition were measured for the determination of MIC, different conc. of the tested material were used, the highest dilution which inhibits growth were recorded.

RESULTS AND DISCUSSION

The new cobalt (II), nickel (II) and copper (II) complexes of benzoinlidene glycine were prepared according to the following two equations:





where M=Co, Ni and Cu, BL-H₂, BL are the neutral and the dibasic forms of the ligand, respectively as indicated above equations.

Cationic (Type I) and anionic (Type II) species were obtained from neutral and alkaline solutions, respectively. The microanalytical data (Table I) of the complexes are in good agreement with the given formulations and show that all the complexes contain 1:2 metal to ligand stoichiometry. The complexes are air stable at room temperature, but they decompose without melting above 250 °C. Both types of the complexes are slightly soluble in methanol and ethanol, but they are soluble in DMF and DMSO and their conductance (Table I) in DMF indicate 1:2 electrolytes for all of them:

The coordination sites of the ligand was inferred by infrared spectroscopy, which considered a useful technique for probing the structure of Schiff base complexes. The infrared data of the ligand and its complexes are given in (Table 2). For type I complexes, [M(BL-H₂)₂]Cl₂, the stretching and deformation vibrations of OH groups are shifted to lower frequency of about 100-130 and 30-40 cm⁻¹, respectively, suggesting the involvement of alcohol hydroxyl in coordination through their atoms. The observation of ν(C-O) band at lower frequency by 30-40 cm⁻¹ and its splitting into two peaks (due to) was considered to be further support for the coordinate of alcohol groups without deprotonation (Fig 1) as observed in similar complexes (Sallomi and Al-Shaheen, 1994). The shifting of ν(C=N) band to lower values by 25-30 cm⁻¹. Indicates the participation of the azomethine nitrogen atom in bonding (Patton et al., 1979; Sallomi and Al-Shaheen, 1998). For complexes were formed in basic solution, the disappearance of OH- stretching and deformation bands indicates the action of the ligand in their dibasic forms. This coordination was confirmed by the negative shift of the ν(C-O) band by 30-35 cm⁻¹. The coordination of carboxyl group of amino acid leucine was found to be as unidentate since the asymmetrical and symmetrical stretching vibrations ν_{as} and ν_{sym} appear at 1625 and 1385 cm⁻¹ respectively (Nakamoto, 1983). The chloro complexes exhibit bands in the range 280-290 cm⁻¹ and are assigned to the stretching frequency of coordinated chloride ions (Nakamoto, 1988). In both types, new bands are noticed in the infrared spectra at 440-450, 480-485 cm⁻¹ and assigned to stretching modes of M-N and M-O, respectively (Lal Keemli, et al., 1981; Khokhar et al., 1992).

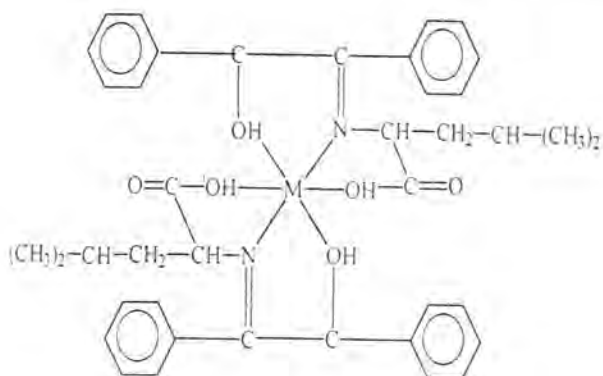
The magnetic moment value of cobalt (II) complex 4.96 B.M. was in conformity with octahedral configuration (Larkworthy et al., 1968). The magnetic moment value of the copper (II) complexes were in the range 1.74-1.78 B.M., indicating the presence of one unpaired electron, and these results are in agreement with the structural information available through the efforts of many workers (Kim et al., 1966). The magnetic moment of the nickel (II) complexes were 2.91-2.94B M. suggesting an octahedral arrangement (Figgis, 1976).

Based on the various physicochemical and spectral studies, the structures shown in (Fig 2) has been proposed for all the complexes, in which the ligand acts as dibasic tridentate in type II, while it acts as neutral tridentate in neutral media (type I). giving six coordination numbers of both types.

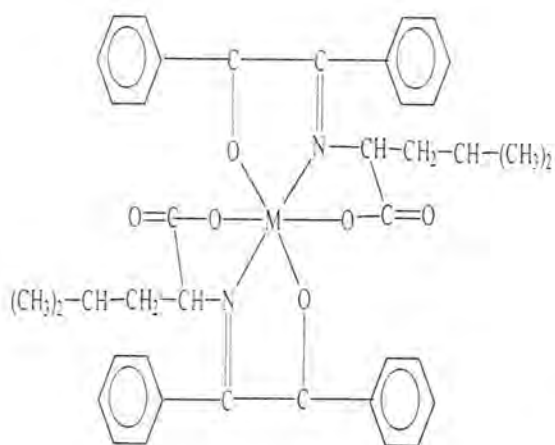
Antibacterial agents are known to affect the cell in a variety of ways, one such mode being the binding of the sulfhydryl groups of the cell enzymes (Goodman and Gilman, 1965). Numerous experiments were done to determine the antimicrobial influence of the resulting complexes prepared from the parent ligand as well as the ligand itself, complexes (2) and (4) showed antimicrobial activity against most of the microorganism studied, complex (6) showed a significant antimicrobial activity against all gram negative bacteria and moderate activity against most of the gram positive bacteria. As heavy metal ions preferentially bind to -SH groups of the cell enzyme more strongly, it is logical to assume that the complexes screened are involved in competitive equilibria involving the -SH group of the cell enzyme so we concluded that all complexes (2-6), acquire a good biological activity compared with the ligand (1) as shown in (table 3).

Potassium complexes (4, 5, 6) acquire a good biological effect against mostly gram negative microorganisms while the nickel and copper complexes (2 & 3) acquire similar activity against both gram positive & negative microorganism compared with the parent ligand. If this were the case, the complexes which are expected to bind to the -SH group of the cell enzymes more strongly than the nitrogen donor atom should have lower MIC values (table 4) than complexes (table 3) consequently, these observations are consistent with that were observed by many workers (Irving and Williams, 1948, Nadir and Singh, 1988). On the basis of the above

studies, it may be inferred that poor bacterostatic properties of the ligand may be significantly enhanced on complexation with a metal ion.



Cationic Complexes



Anionic Complexes

M=Co, Ni and Cu

Figure (2) : BLH₂ and BL⁻² Complexes

Table 1: Analytical and Some Physical Data of the Ligand & its Complexes:

Compound No.	Δ_M ohm ⁻¹ . cm ² . mol ⁻¹ in DMF	R_F^*	Magnetic Moment 'B.M.	Analysis Found(calc.) %		
				C	H	N
1- BL-H ₂	-----	0,57	-----	81.30 (81.35)	7.68 (7.79)	4.69 (4.74)
2- [Ni(BL- H ₂) ₂ Cl ₂]	140	0.61	2.91	65.99 (66.69)	6.37 (6.39)	3.87 (3.89)
3- [Cu(BL- H ₂) ₂ Cl ₂]	150	0.58	1.74	66.13 (66.25)	6.28 (6.34)	3.57 (3.66)
4- K ₂ [Co(BL) ₂]	85	0.59	4.96	60.34 (60.45)	5.17 (5.28)	3.50 (3.52)
5- K ₂ [Ni(BL) ₂]	80	0.60	2.94	60.54 (60.47)	5.17 (5.29)	3.53 (3.52)
6- K ₂ [Cu(BL) ₂]	75	0.62	1.78	60.33 (60.45)	5.17 (5.28)	3.48 (3.52)

R_F^* : Retention factor, Solvent (Butanol : acetic acid : pyridine: water)
(5 : 5 : 1 : 4)

Table 2: Important IR spectral data (cm⁻¹)

Compound No.	ν_{OH}	$\nu_{C=N}$	δ_{OH}	$\nu_{C=O}$	ν_{M-N}	ν_{M-O}	ν_{M-Cl}
1	3500	1635	1320	1240	-----	-----	-----
2	3500	1610	1310	1210	440	480	280
3	3550	1605	1290	1205	445	485	290
4	-----	1615	-----	1165	440	480	-----
5	-----	1610	-----	1170	450	485	-----
6	-----	1605	-----	1160	440	480	-----

Table 3: Antibacterial Activity of the ligand and its Complexes

Compound No.	<i>S. aureus</i>	<i>S. pyogenes</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>E. coli</i>	<i>Ps. auriginosa</i>	<i>Pr. vulgaris</i>	<i>S. typhi</i>
1	R	-----	-----	-----	-----	R	MS
2	S	S	-----	-----	-----	S	S
3	MS	S	MS	MS	-----	-----	-----
4	S	-----	S	S	S	S	-----
5	MS	-----	-----	MS	S	-----	S
6	R	MS	MS	-----	S	S	S
7	-----	S	MS	MS	MS	-----	S

S = sensitive = Zone diameter not more than 6 mm less than control

MS = Moderately sensitive zone diameter of (6-12) mm less than control

R = Resistant (zone diameter of 12 mm or less than control)

Table 4: Minimum Inhibitory Concentration ($\mu\text{g/ml}$) of the Ligand and Its Metal Complexes

Compound No.	S. aureus	S. pyogenes	B. subtilis	E. coli	Ps. auriginos	Pr. vulgaris	S. typhi
1	200	---	---	---	---	200	100
2	12.5	25	---	---	---	25	12.5
3	75	25	75	75	---	---	---
4	12.5	---	25	12.5	25	12.5	---
5	75	---	---	50	12.5	---	25
6	200	75	50	---	25	25	12.5

REFERENCES:

- Aminabbavi, T. M., N. S. Biradar, S. B. Patil, and D. E. Hoffman Structural and Biological Studies on Benzimidazolyl Amino Acid Complexes of Dimethyl Dichlorosilane. *Inorg. Chim. Acta*, 125, 125. (1986).
- Dash, B., and P. Mahapatra Some New Schiff Base Derivatives Derived from Vanillin as possible Fungicides. *J. Indian Chem., Soc.*, 60, 772. (1983).
- Dhawon A. K. and I. H. Veena. "Synthesis of Hydrazones of O-Ethyl Malonanilic Acid Hydrazides as Antitubercular Compounds". *J. Indian Chem. Soc.*, 98, 199. (1981)
- Figgis B. N. "Introduction to Ligand Fields". Wiley. Eastern Ltd., limited, New Delhi. (1976)
- Goodman, L. S., and A. Gilman. "The Pharmacological Basis of Therapeutics", MacMilon, New York, P. 1038. (1965)
- Irving, H. and J. P. Williams, *Nature (London)*, 162, 746. (1948)
- Khokhar A. R. , XU Quanyun , R. A. Newman , Y Kido and Z. H. Siddik, Synthesis, Characterization and Antitumour Activity of New Chloroethylamine Platnum Complexes , *J. Inorg. Biochem.* , 45, 211 (1992).
- Kim M. K., and A. E. Martcell, Copper II Complexes of Triglycine and Tetraglycine, *J. Am. Chem. Soc.*, 88, 914. (1966)
- Lal keemti and R. K. Shukla Studies on the Coordination Behaviour of the Schiff Bases Derived from Some Sulpha Drugs and Substituted 2-hydroxy Acetophenone; *J. Indian Chem.* , 58 , 115. (1981)
- Larkworthy L. F., M. J. Murphy and D. J. Phillips, Metal Complexes of O-amino Benzene thiol, *Inorg. Chem.* , 7, 1436. (1968)
- Mitta, A. K. and P. O. Singhal "Synthesis of Substituted Anilic Acid Hydrozides and their Hydrazones as possible Antimicrobial Agents". *J. Indian Chem. Soc.*, 63, 759. (1986)

- Nadira, W., and H. B. Singh, "In Vitro Evaluation of Bacterostatic Activity of Metal Complexes", *Inorg. Chim. Acta.*, 151, 387. (1988)
- Nakamoto. K.. "Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds". 3rd Ed, Interscience, John Larley, & Sons, Inc. New York. (1988)
- Patton C. J. , S. R. Crouch , Spectrophotometric and kinetics Investigation of the Berthelot Reaction for the Determination of Ammonia ,” *Anal. Chem.* , 49 , 464 . (1979)
- Prescott, L. M., T. P. Harley and I. Klein. "A textbook of Microbiology". C. Brown Published, Oxford, England, 328. (1996)
- Rao. S., and S. A. Mitta. "Synthesis of Pyrazolyl Schiff Bases". *J. Indian Chem. Sci.*, 55, 420. (1978)
- Sallomi and Al-Shaheen , Complexes of Cobalt (II) , nickel (II) and copper (II) with ortho - and paraphenylenediamine derivatives , *Polyhedron* , 17 , 1429 . (1998)
- Sallomi, I. J. and A. J. Al-Shaheen "Some Complexes of Hydrazides Schiff Base" *Complexes of Transition Met., Chem.*, 19, 275. (1994)
- Sallomi, I. J., and M. A. Al-Tayy. "Complexes of Benzoinlidene Salicylaldazine Schiff Base with First Row Transition Metal Salts". *J. Educ. & Sci.*, 34, 4. (1999)
- Shady, H., F. A. Ragab and E. I. Aly. "Synthesis, Cytotoxic and Antimicrobial Activities of some N-anilinoacridines and 9. (O-arylidene Hydrazino) acridine", *Chem. Abstract.* 110, 173068w. (1989)
- Sheet, A. Z., "Reactions of Platinum Group Metal with Some Schiff Bases", *M. Sc. Thesis, Mosul University.* (1992)
- Shrivastav, V. S., C. P. Bhasin and G. C. Saxena. "Spectral Magnetic and Antibacterial Studies of some newly Synthesized Magnase (II), Cobalt (II), Nickel (II) and Copper (II) Complexes". *J. Indian Chem. Soc.* 63, 865. (1986)
- Shukla, P. R., V. K. Singh and A. M. Jaiswal. "Studies on Some Schiff Base Complexes of Copper (II), Nickel (II) and Cobalt (II) Derived from Salicylaldehyde, Aminophenols and Anthranilic Acid". *J. Indian Chem. Soc.*, 15, 321. (1983)
- Yan S., W. H. Burton, P. L. Chien and G. C. Cheny. "Potential Causal of Antimalarial Agents". *J. Heterocycl. Chem.*, 15, 247. (1976)

Synthesis and characterization of 2,2'-bipyridyl complex of dioxo-rhenium (V)

Shaimma Abdul-Sattar, M.M. Mustafa, M. Al-Joboori, H.N. Ahmed
Chemistry department, Iraqi Atomic Energy Commission

الخلاصة

حُضِرَ معقد (bipy) المتميز بالصيغة الآتية $cis-[ReO_2Cl(bipy)(m-tolunitrile)]$ من خلال مفاعلة Trioxochloro(2,2'-bipyridyl) rhenium VII كمادة أولية وبوجود مذيب التلويين والليكاند m-tolunitrile والجو الخامل من غاز النيتروجين. شُخِصَ المعقد باستخدام الطرق الطيفية المتمثلة بـ (I.R. و U.V)، بالإضافة إلى دراسة الاستقرارية الإشعاعية لمعقد الرهينيوم وباستخدام مصدر الكوبلت-60 (^{60}Co).

ABSTRACT

The rhenium (V) bipyridyl (bpy) complex $(ReO_2Cl(bpy)(m-tolunitrile))$ have been prepared by the reaction of $[ReO_3Cl(bipy)]$ in presence of toluene as a solvent. This reaction was carried at nitrogen atmosphere, different spectroscopic method as I.R. and U.V. was elucidated to characterize this compound. Also to study γ effect towards compound.

INTRODUCTION

After the discovery of rhenium in 1925, the initial burst of research to the study of its chemistry stagnated in nineteen forties^[1], our interests came from the importance of rhenium chemistry as a radiopharmaceuticals compound in nuclear medicine^[2].

Recently, we reported the synthesis of a new class of octahedral rhenium of complexes containing rhenium III - nitrogen multibonds^[3].

In the work presented have the synthesis of complex containing dioxo-rhenium in cis arrangement from the starting material Trioxochloro (2,2'-bipyridyl) rhenium VII $[ReO_3Cl(bpy)]$.

EXPERIMENTAL

Materials

All reagents used were obtained from commercial sources and used as received. $[ReO_3Cl(bpy)]$ was prepared by literature method^[4]. The

preparation of $[\text{ReO}_2\text{Cl}(\text{bpy})(\text{m-tolunitrile})]$ was performed under nitrogen atmosphere.

Measurements

I.R. were recorded as KBr discs using Perkin-Elmer 1330 IR spectrophotometer, U.V-vis. Spectra were recorded in solution using 1 cm with silica using Shimadzu UV-160 A UV-vis. Spectrophotometer. G-irradiation was carried out using a ^{60}Co source type 220, Canadian origin.

Preparation

The complex $[\text{ReO}_3\text{Cl}(\text{bipy})]$ (0.1 gm, 2.3×10^{-4} mol), m-tolunitrile (0.24 gm, 1.9×10^{-3}) in toluene (10 cm^3) were stirred under reflux for 90 min. during which time suspension light-yellow mixture was changed to green-yellow colour solution. It was cooled to room temperature and filtered off and green-yellow was found. The compound was recrystallised from CH_2Cl_2 / n-hexane and dried under vacuum yielded 0.11 gm (92%) of the required compound.

RESULTS AND DISCUSSION

In our previous paper we reported that $\text{trans}-[(\text{O})_2\text{Re}(\text{L}^n)_2]$ where $n=1=\text{L}^1$ =orthophenylenediamine (OPD), $n=2=\text{L}^2$ =hexamethylene diamine (HD) by reaction oxotrihalogen bis(triphenyl phosphine) rhenium V, where halogen $\text{X}=\text{Cl}$ and Br with ligand OPD and HD to form dioxo rhenium in trans-arrangement of $\text{trans}-[(\text{O})_2\text{Re}(\text{OPD})_2]\text{X}$ and $\text{trans}-[(\text{O})_2\text{Re}(\text{HD})_2]\text{X}$ type^[3].

Treatment of trioxochloro (2,2'-bipyridyl) rhenium VII with m-tolunitrile gave $\text{cis}-[(\text{O})_2\text{Re}(\text{bipy})(\text{m-tolunitrile})\text{Cl}]$ in 92% yield in cis-arrangement. This compound is stable in the solid and in solution, and non-electrolyte in DMF. The product was isolated as green-yellow crystalline solids and characterized by elemental analysis and i-r spectral data (Table 1,2). In the I.R spectra, the compound shows no band in the range (2000-2222) cm^{-1} for $\nu(\text{C}\equiv\text{N})$. On the other hand the strong band at Ca. 1430 cm^{-1} was attributed for the $\nu(\text{C}\equiv\text{N})$, such a shift to lower wave length is a redistribution the electrons from the metal to the ligand orbitals^[5], forming π -back bonding ($d\pi\text{-P}\pi^*$) in addition to appear two absorption band at 919 cm^{-1} and 760 cm^{-1} which attributed to stretching vibration for rhenium dioxo core in cis-arrangement. In the U.V.- spectra the complex exhibit several bands at Ca 348, 316 nm due to the ligand charge transfer

respectively, while the absorption at range 627 nm is attributed for d-d transition (Laport forbidden), also to study the stability of complex have been examined towards γ -irradiation. The complex showed high stability and no change in m.p, I.R and U.V-Vis spectra was observed. Fig. () displays the linear relationship between the radiation time and the absorbance at λ_{\max} (627 nm).

Table -1-Physical properties of $[\text{ReO}_2\text{Cl}(\text{bipy})(\text{m-tolunitrile})]$

Colour	M.P ($^{\circ}\text{C}$)		Elemental Analysis (Theoreticals)		
			C	H	N
green-yellow	349	10.3	(41.01)	2.84	7.97
			41.00	2.83	7.86

Table (2)infrared absorption of ligand L^1 (m-tolunitrile) and their compound

No. Compound	$\nu(\text{C}\equiv\text{N})$	$\nu(\text{C}-\text{H})_{\text{arm}}$	$\nu(\text{Re}=\text{O})$	$\nu\text{-trans}$ ($\text{Ph}_3\text{P-Re-pph}_3$)	Additional peak
L^1	2222	780	-	-	3030($\text{C-H})_{\text{arm}}$ 2800($\text{C-})_{\text{aliph}}$ 1585($\text{C}=\text{C})_{\text{arm}}$
M	-	720	915,8 85	-	1600($\text{C}=\text{C}$) 3030($\text{C-H})_{\text{arm}}$ 1440($\text{C}=\text{N}$)
$[\text{ReO}_2\text{Cl}(\text{bipy})\text{L}^1]$	1430	710	919, 760	-	1590($\text{C}=\text{C}$) 1460($\text{C}=\text{N}$) 1025 $\nu(\text{Re-N})$

L^1 = m-tolunitrile , M = $\text{ReO}_3\text{Cl}(\text{bipy})$.

REFERENCES

1. J.R.Dilworth and S.J. Parrott, Chem. Soc. Rev. Vol. 27, 43, (1998).
2. M. Nicolini, G. Bandoli and U. Mazzi "Technitium and Rhenium in nuclear medicin" Vol. 4. Padova, (1995).
3. Shaimaa Abid-Al-Satar, M.Sc. thesis Baghdad University, 2000.
4. M.G. Abram, Ph.D. Thesis, Massachusetts Institute of Technology (MIT), (1983).
5. J. Chatt, G.J. Rowe, J. Chem. Soc. A. 4019 (1962).

EXPERIMENTAL AND MATERIALS

Solvents such as 1,4-Dioxane and methylene chloride used for the photolytic experiments, were of analar quality, and were purified and vigorously dried before use by conventional methods⁽⁵⁾

9,10 phenanthrene quinone⁽⁶⁾

9,10-phenanthrene quinone was prepared from dihydro phenanthrene according to the method described by hazard⁽⁶⁾

- 9,10-phenanthrene epoxide

To vigorously stirred solution of sodium hypochlorite (250 mol, 1.4 mol) and benzyl triethyl ammonium chloride (0.57 gm, 0.000252 mol), the pH was brought to (8.5 -9) by adding concentrated hydrochloric acid. Two reagents, one was hydrogen peroxide (50 ml, 30%), in 100 ml methylene chloride were added dropwise from two separating funnels. The reaction mixtures was stirred for 48 hr., and the temperature was maintained at 5- 10C°. The organic layer was separated, washed four times with cooled water (400ml), and dried over anhydrous potassium carbonate. The drying agent was removed by filtration, and the solvent by rotary evaporation. The crude product were recrystallized from methylene chlorolride- pentane (1:1) to give colorless, crystalline epoxide, yield 79%, m.p. 105-107C (lit: 104-105c)⁽⁷⁾.

Technique

All photo chemical experiments were carried out in a pyrex or quartz reaction vessel. A typical procedure for photolytic experiments was as follows : A total volume of (10 ml) of dicholoromethane solution of phenanathrene (2.0 mol) and a suitable reagents (0.01, mol) was placed in the reaction vessel at 25C with oxygen (or nitrogen)being bubbled through capillary tube, irradiation for different times with a medium pressure 150 watt mercury lamps (phyawe type) of spectral lines range, (250-500 nm).

Products and purity were determine by tlc silica gel sheets, and eihier u.v light or iodine vapour was used to visualize the spots infrared spectra were recorded on a pye unicom sp-3-100 infrared spectrophoto meter as potassium bromide discs.

A Hitachi u-2000 uv-visible double- beam spectrophotometer was employed to measure the spectral changed during irradiation experiments.

Elemental analysis measurements of C.H were obtained using. Elemental Analyzer carlo -Erba 1106.

Synthesis and reaction study of some phenanthrene derivatives

Ramzie R. Al-Ani, F. M. Saed, M. Mohmoud
Chemistry Department, College of Science, University of
Mustansiriya, Baghdad, Iraq.

ABSTRACT

10-phenanthrenequinone undergoes photo-rearrangement to 9,10-dihydro, 9,10-epoxy phenanthrene. The I.R. and U.V.-visible spectral observation indicates that the primary photolysis step is the cleavage of the C-O bond. According to the experimental result obtained, a mechanism of the photo rearrangement was proposed. The mechanism of the rearrangement follows different routes depending on the solvent, the oxidizing agent, and other reaction conditions, this photolysis leads to the reaction to produce two new products, 2(1,10-Dioxo-9(9,10-dihydro-phenanthrene) ether, and 6(2,3,4,5-dibenzoxepino)- β -ethoxy ethyle ether.

INTRODUCTION

The photochemistry of monocyclic arene oxide has been studied extensively during the last two decades,⁽¹⁾ and is well documented, but little quantitative data are available for polycyclic arenes. Recently attention is being paid to such a system because of its biological importance. The evidence, however, is growing that polycyclic arene oxides play an important part in the information of the active carcinogens⁽²⁾. The epoxide group is strongly electron withdrawing from an aromatic ring by hyperconjugative and inductive effect, the stereochemistry of polycyclic arene oxides is dramatic, the epoxide ring is newly perpendicular to the aromatic rings from investigation by a Dreiding model. This may cause an extensive conjugation between the π -Bond and the C-O, σ -bonds.

An early attempt by Shuda and Okamoto^(3,4) gave evidence that the photolysis study of phenanthrene epoxide in methylene chloride was wavelength dependent, and the predominant product was 9-phenanthrol scheme (1). These situations promoted us to synthesize 9,10-phenanthrene, and 9,10-phenanthrene epoxide. The photolysis of polycyclic aromatic hydrocarbons stimulated interest in compounds of this kind to obtain further information about their chemical behavior.

layer analysis of aliquots of the photolysis mixture obtained from epoxide at low conversion indicates that xepin is primary photo-product as a result of rearrangement of epoxide.

The formation of the oxepine is reasonably explained by an electrocyclic ring opening of a rearranged epoxide(1), which is a thermal reaction and gains high aromatic stability.

According to the experimental result, obtain two routes to the intervening epoxide are possible. If the rearrangement is concerted, sigmatropic reaction with inversion of the reaction center (oxygen) is photochemically allowed.

A stepwise mechanism for the photo conversion into the epoxide may be written involving initial homolysis of the C-O bond to give the diradical or dipole. Which may attract the aromatic ring thermally to form the epoxides. Both mechanisms lead to produce the epoxide, the first concerted mechanism seems more attractive due to the more stable conjugate systems, and in turn the photochemical rearrangement of 9-phenanthrol seems to involve the cleavage of C-O bond scheme (4).

Sample	Solvent	Time (h)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	n-hexane	4	-	10	60	10	20
2	CCl ₄	8	-	40	-	25	35
3	Benzene	8	-	70	-	5	25
4	Diethyl ether	1	5	-	80	-	15
5	Acetone	7	10	80	-	Traces	Traces
6	Dmso	5	-	99	-	-	-
7	1,4-Dioxane	7	18	12	12	26	32

9.10 phenanthrene epoxide (2) 9.10 - phenanthrene quinone, (3) 9.10 - phenanthrene diol, (4) 2,3,4,5- dihydro-oxepino) - B- ethoxy ethyl ether, (5), 2(1,4-Dioxane) 9-(9.19- dihydro phenanthro) ether.

Table -1- Results of irradiation of phenanthrene quinone in different solvents

Compound	m.p.°	Max.(n.m)	Max.M ⁻¹ cm ⁻¹	Max. nm	Max. M ⁻¹ cm ⁻¹
4	68-70	285.5	1434	295.5	145
5	92-94	414.5	522	371.5	2.31
		358.5	471		

Table -2- U.V. visible spectra for compound (4), (5) in hexane .

Table -3 C.H. analysis of compounds (4), (5).

Compound	Mp.(c°)	Chemical formula	C%(calculated) practical	H%(calculated) practical
4	68-70	C ₁₈ H ₁₂ O ₂	76.74 (76.05)	7.49(7.04)
5	92-94	C ₁₈ H ₁₈ O ₂	75.69(76.59)	5.86(6.38)

RESULTS AND DISCUSSION

The irradiation of 9.10 phenanthrene quinone solution (2×10^{-3} M) in different solvents, and conditions was produce four components, which was separated from the irradiation solution (table-1-) by using column chromatography.

Irradiation in different solvent mostly produced the diol adduct, epoxide phenanthrene, and traces of unidentified products⁽⁸⁾. During the irradiation, The absorption band in the region (398 nm)(related to the carbonyl groups) was disappeared and ultimately is replaced by another three bands at 313, 341, and 356 nm. The absorbance are due to 15% of phenanthrene epoxide, in addition to 15 % of the starting material and many other products.

The irradiation of phenanthrene quinone in dry 1,4-Dioxane as a solvent give the best result. Isolation of the products from irradiated mixture was achieved by aluminium oxide column chromatography with Chloroform- hexane (3:2) as eluent and subsequent purification was accomplished by recrystallization 18 %, of the epoxide was separatable as phenanthrene epoxide (1), and 12 % of unreacted quinone in addition to another two new product, the first one is 26 % of 6, (2,3,4,5- dibenzoxepene)- (B- ethoxyethyle) ether separated as white crystal (m.p. 68-70C) The second new product was identified as 32% of [2(1,4-Dioxane) 9(0.10- dihydro phenanthrene ether)]⁽⁵⁾ [m.p. 92.94C) spectroscopy results (table 1,2,3,4), scheme (1).

Chemical test, for hydroxyl, and carbonyl groups and spectroscopic results were used to identify the structural formulas of compound (4) and (5).

A previous photo chemical study of the quinone shows different result by using different conditions reports, that the reaction products, was the epoxide (2) dihydro epoxide.

These results were explained by mechanism involving the addition of oxygen to triplet diketone to give an acylperoxy radical, Which is an epoxidizing species. The same is true for the epoxide formed in the α - diketons as minor reaction process. Chiefly by way of acyl peroxy radical, accompanying the epoxidation with peroxy acid produced concomitantly. scheme -2-

Inradiation of phenathrene epoxide, following degassing the photo chemical mixture by nutrogen puriging in benzene at 254 nm inducate that the major product isolated (20%) was 2,3,4,5- dibenzoxepine. Thin

Table -4- U.V. visible spectra for compound (4) ,(5) in hexan (1×10^{-3} M).

Compound	Mp. (c°)	U.V. visible spectra			
		Before radiation		After radiation	
		Max. nm	Max. L/mpl.cm	Max.nm	Max. L/mol.cm
4	68-70	247.5	1571	285.5	1434
		372.0	368	414.5	522
		253.5	1560	295.5	1415
		379.5	358		
5	92-94	247.0	1557	358.5	471
		414.5	306	371	231
		295.0	1366		

REFERENCES

- 1- K.shudo, T.okamoto "Electronic effect of same epoxide and cyclopropane", Tetrahedron, 1717,33,(1977).
- 2- W.W.Cohnson, S. Liu, j.xinhau, G.L. Gillitated, R.N. Armstrong, "Biological activity of same polycyclic arenes compounds", The J.Biology, Chem; 280, "508(1993).
- 3- K.shudo, T.okamoto "wave length dependent photolysis of phenanthrene oxide, chem. Pharm. Bull., 21,2809, (1973).
- 4- K.shudo, T.koboyashi, and visunomiya, photoelectron studies on interaction on three membered rings. Tetra. lett., 33, 172,(1977).
- 5- A.I. Vogel "Text-book of practical organic chemistry including qualitative organic chemistry" 3rd .. Longmans (1959).
- 6- B.J. Hazzarad "Organic" , Addison -Wesley publishing company inc., (1973).
- 7- M.S. Newman, and S. Blum, photo rearrangement of 9,10-Epoxy phenanthrene, J.Am. Chem. Soc. 86,5598 (1964).
- 8- European photochemistry Association news letter, no. 32, march, (1998).
- 9- M.B. Rubin, synthesis, 4,266,(1977).
- 10- N. E. Bright well, and G. W. Griffin, Synthesis of 2,3,4,5-Dibenzoxepin, J. Chem. Soc., Chem. Comm., 37,(1973).

Typhoid fever and Haemoglobine S

Sundus S. Bakr*, Rahman kadhum Muhsen **

*Department of Microbiology College of Medicine Basrah University

** Department of Microbiology Veterinary Medicine College Basrah University

Part of MSc. Thesis of the first researcher under the supervision of the second

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة الضبطية في مدينة البصرة للفترة من تشرين الثاني 1977 ولغاية مايس 1988. شملت هذه الدراسة (507) أشخاص قُسموا إلى مجموعتين ضمت المجموعة الأولى الأشخاص المشتبه بإصابتهم بالحمى التايكوفويدية بينما ضمت المجموعة الثانية أشخاصاً أصحاء كمجموعة سيطرة. جمعت نماذج الدم والبراز والإدرار من المجموعة الأولى ونماذج الدم من المجموعة الثانية. خضعت نماذج الدم إلى الفحص الجرثومي والفحص الدموي بينما خضعت نماذج البراز والإدرار للفحص الجرثومي فقط. أظهرت الدراسة وجود علاقة بين الإصابة بالحمى التايكوفويدية ونسبة انتشار الجين المسؤول عن مرض الخلية المنجلية وكانت هذه العلاقة واضحة إحصائياً.

ABSTRACT

A case control study was conducted in Basrah at the period from November 1997 through may 1998. Five hundred and seven (507) individuals were included in this study and divided into two groups. The first group comprised persons suspected to have typhoid fever and the second group comprised the control S. Blood, stool and urine samples were collected from the first group. Blood samples were collected from

the second group.

Blood samples were undergone bacteriological examination and haematological profile while stool and urine samples were underwent bacteriological examination only. This study revealed that; there was an association between typhoid fever and Hbs gen frequency. This association was statistically significant. The Hbs gen considered as an important risk factor for infection and severity of infection with typhoid fever.

INTRODUCTION

Infectious complication of sickle cell disease are the major causes of morbidity and mortality (Embury, 1996), the most infectious complication require hospitalization and the most frequent causes of death at all ages (Wintrobe *et al.*, 1981).

The pathophysiologic bases for increased susceptibility to aggressive infection is due to loss of splenic function (Falter *et al.*, 1973; Johnston, 1974). Recurrent perivascular haemorrhage and infection reduce the organ to nothing more than a small siderofibrotic vestage (Al-Awamy 1987). In the absence of splenic function; blood borne particulate antigens fail to elicit an expected antigenic response (Schwartz and Paerson 1972); and challenge with *Streptococcus pneumoniae* is not followed by expected generation of pneumococcal opsonins (Schukind *et al.* 1976). serum opsonization activity to *Streptococcus pneumoniae* and *Salmonella typhimurium* are deficient (Winklestien and Darckman 1968; Hand and King 1978); serum IgM is decreased (Gavrilis *et al.* 1974); the alternative pathway of complement activation is deficient (Johnston *et al.* 1973; Rossen 1973; Hand and King 1978; Corry *et al.* 1979); phagocytosis promoting peptide (tuftsin) is deficient (Constanopolous *et al.* 1972), the third and fourth components of complement are decreased (Hand and King 1978); neutrophil and macrophages activity is impaired (Powars 1975).

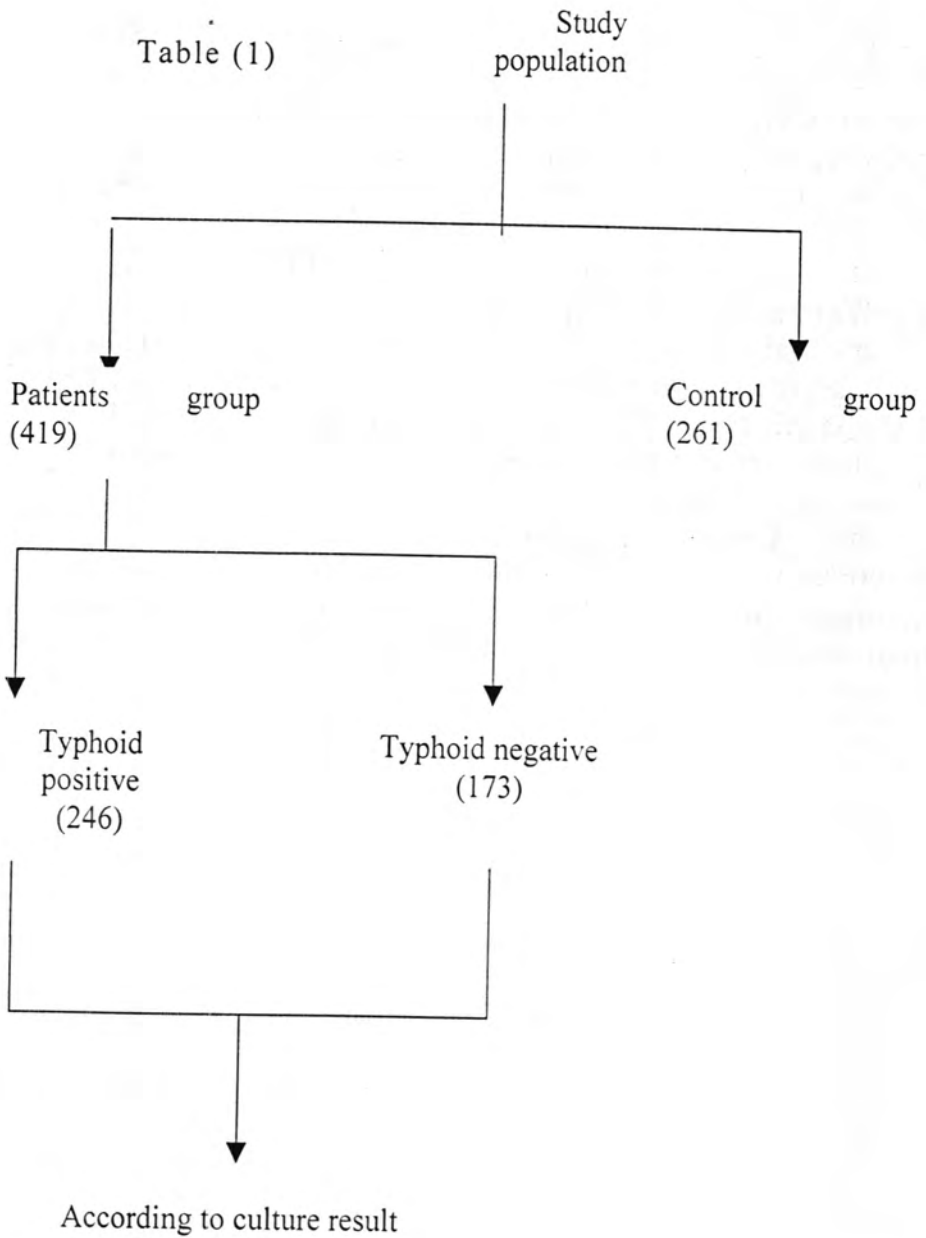
Haemolysis also increase the susceptibility to Salmonellae and other organisms possibly by making iron available for bacterial metabolism (Barret-Conner 1971) and finally there are some evidence to diminish cell mediated immunity which could contribute to the susceptibility for viral infection (Powars 1975).

MATERIALS AND METHODS

1- Patients and control groups

A- Patients group: This group comprized (419) patients with suspected typhoid fever according to clinical manifestation. Blood, stool and urine samples were collected from in-patients and those attending outpatients for culture, serology and haematological examination.

B- Control group: This group comprised (261) asymptomatic individuals. Blood samples for haematological examination were collected from nurseries, primary and secondary school pupils. The criteria of study population summarized in table 1.



2- Laboratory examination.

A-Bacteriological examination.

1. Culture:

Blood samples were cultured immediately in Brain-heart infusion (BBL) and incubated at 37°C for 24 hours then subcultured on MacConkey agar (Difco); Salmonella-Shigella (SS) agar (Mast); Brilliant green agar (Scott) and Bismuth sulfite agar (Scott).

Stool samples were cultured immediately in Tetrathionate broth (Difco) and incubated at 37°C for 24 hours then subcultured on selective media previously mentioned.

Urine samples were centrifuged and the sediments were cultured on selective media previously mentioned.

2. Biochemical tests:

The following biochemical tests were done according to procedures described by Fingold and Baron 1986 to identify *Salmonella typhi*.

- 1- Triple sugar iron agar test (Difco).
- 2- Lysine decarboxylation test (Defco).
- 3- Urease test (Defco).
- 4- Citrate utilization test (Defco).
- 5- Methyl red – Voges-Proskauer test (Defco).
- 6- Catalase test.
- 7- Oxidase test.
- 8- Indole formation test.

3. Serological tests:

Slide agglutination test using *Salmonella* polyvalent agglutinating sera then *Salmonella typhi* monovalent agglutinating sera (Wellcome) as a final identification method for *Salmonella typhi*.

B- Haematological examination:

1- Sickling test:

Sodium metabisulfate (1%) as a reducing agent was prepared just before use; a drop mixed with drop of blood on slide and sealed preparation incubated at 37°C for two hours (Maile, 1972; Mubsed, 1996).

2- Haemoglobine electrophoresis:

It was done to blood samples that gave positive result for sickling test to determine the type of haemoglobinopathy. It was carried on cellulose acetate membrane (2.5 x 7 mm) in an alkaline buffer (pH=8.9) with voltage of 250 volt and current of 5 Am for 60 minutes; the strips stained with Ponceau S in tetrachlor acetic acid and washed with 7% acetic. An HbAS control was combined in each run (Difco and Lewis 1984).

RESULT AND DISCUSSION

1- Isolation of *Salmonella typhi* from different specimens (Table 2).

Typhoid fever was diagnosed in 246 out of 416 suspected cases. The diagnosis of typhoid fever based on isolation of *Salmonella typhi* from blood, stool or urine samples. Blood culture was positive in 207 cases (42%); stool cultured was positive in 137 cases (32%) and urine culture was positive in 23 (5.4%); 98 cases gave positive results for both blood and stool cultures were 84% and 56% respectively.

2- Association between typhoid fever and Hbs gen frequency (Table 3).

Hbs gen frequency was calculated according to the following formula:

$$\text{Hbs gen frequency} = \frac{(\text{No. of SS patients} \times 2) + (\text{As patients})}{(\text{No of total patients} \times 2)}$$

There was an association between typhoid fever and Hbs gen frequency (odd ratio = 1.9) and this association was statistically significant ($\chi^2 = 8.54$ ($p < 0.01$). That means patients with sickle cell disease are more susceptible to infection with typhoid fever than normal population and Hbs gen can be considered as an important risk factor for infection with typhoid fever. This result can be explained by abnormality of alternative pathway of complement activation in patients with sickle cell disease (Johnson *et al.* 1973) which lead to deficiency of serum opsonization activity to Salmonella in these patients (Hand and King 1978). There was no previous study for comparison.

3- Association between severity of typhoid fever and Hbs gen frequency (Table 4).

Hbs gen was found more frequently in hospitalized patients with typhoid fever control group (0.15 Vs 0.065) and this difference was statistically highly significant (SND = 3.76 ($p < 0.01$).

Hbs gen was found more frequently in out patient of typhoid fever than control group (0.086 Vs 0.065) but this difference was statistically not significant (SND = 1.06 ($p > 0.05$).

Hbs gen was found more frequently in hospitalized patient of typhoid fever than out patients (0.15 Vs 0.086) and this difference was statistically significant (SND = 2.19 ($p < 0.05$).

There was an association between severity of typhoid fever and HbS gen frequency and this association was statistically significant ($\chi^2 = 14.75$ ($p < 0.01$). That means; the more sever clinical manifestation of typhoid fever occurs in patients with sickle cell anaemia (HbSS) and sickle cell traits (HbAS) than normal individuals and mostly required hospitalization (Gendrel *et al.*, 1982). These findings suggest that sickle cell gen can be considered as an important risk factor for the severity of typhoid fever. Splenic dysfunction in patients with sickle cell anaemia can explained this result (Johnston *et al.*, 1973). There was no previous study to comparison.

Table (2): Isolation of *Salmonella typhi* from different specimens.

Total	Typhoid positive			
	Total	Blood c. +ve	Stool c. +ve	Urine c. +ve
419	246	207(42%)	137(32%)	32(5.4%)

* 98 cases were positive for both blood and stool cultures.

Table (3): Association between typhoid fever and Hbs gen frequency

	HbS gen	HbA gen	Total
Patients	58 (11.8%)	434	492
Control	34(6.5%)	488	522
Total	92	922	1014

$$\Rightarrow \text{SND} = 2.94 \quad p < 0.01$$

$$\Rightarrow X^2 = 8.54 \quad p < 0.01$$

Table (3): Association between severity of typhoid fever and HBs gen frequency

	HbS gen	HbA gen	Total
*Hospitalized Patients	36 0.15	202	238
*Out Patients	22 0.086	232	254
Control group	34 0.065	488	522
Total	92	922	1014

$$\Rightarrow \text{* SND} = 3.76 \quad p < 0.01$$

$$\Rightarrow \text{* SND} = 1.06 \quad p > 0.05$$

$$\Rightarrow \text{0 SND} = 2.19 \quad p < 0.05$$

$$\Rightarrow x^2 = 14.75 \quad p < 0.01.$$

REFERENCE

- 1- Al-Awamy, B. H. *et al.*, Newborne secreening for sickle haemoglobinopathy and other inherited erythrocytic disorders in Eastern province of Saudi Arabia. *Saudi. Med. J.* 7: 502. (1986)
- 2- Barret - Conner, E. Bacterial infection and sickle cell anaemia. *JAMA.* 50:97. (1971).
- 3- Constanopolous- A. *et al.*, Tuttsen diffeiciency a new syndrome defective phagocytosis. *J. pediatri.* 80: 564. (1972).
- 4- Corry, J. M. *et al.*, Activity of alternative pathway after splenectomy: comparison of activity between sickle cell anaemia and hypogama globulinemia. *J. Peditar.* 95: 964. (1979).
- 5- Daice, J. V. and Lewis. S. M. *Practical Haematology* - 6th edition. Churchill - Livingiston. London. (1984).
- 6- Embury, S. H. sickle cell anaemia. In. Gill, N. G.; Kokko, P. J.; Mandel, L. G. *et al.*, Cecil text book of medicine. 20th edition. W. B. Saunders Company, Philadelphia. (1996).
- 7- Fatler, M. L. *et al.*, Splenic and infection in sickle cell anaemia. *Acta. Haematol.* 50: 154. (1973).
- 8- Fingold, M. S. and Baraon, J. E.). *Baily and Scott's diagnostic microbiology.* 7th edition. The C. V. Mosby Company, Toronto. (1986)
- 9- Gavirils, P. *et al.*, Correlation of serum IgM level with absence of functional splenic tissue in sickle cell syndrom. *Am. J. Med.* 57: 542. (1974).
- 10- Gendrel, D. *et al.*, Salmonella infection and haemoglobine S. *J. Peditar.* 101: 68. (1982).
- 11- Hand, W. L. and King, L. N.. Serum opsonization activity of Salmonella in sickle cell anaemia. *Am. J. Med.* 64: 388. (1978)

- 12- Johnston, R. B. Increased susceptibility to infection in sickle cell disease; a review of it's occurrence and possible cause. *South. Med. J.* 67: 1342. (1974).
- 13- Johnston, R. B.; Newman, S. L. and Struth, A. G. An abnormality of alternative pathway of complement activation in sickle cell disease. *N. Engl. J. Med.* 28: 803. (1973).
- 14- Mail, J. B. *Laboratory medicine. Haematology.* 4th edition. The C. V. Mosby Company, Sat. Louis. (1972).
- 15- Muhsen. M. I. Sickle cell disease. Clinical severity and haematological profile. M. Sc. Thesis; basrah university. (1996).
- 16- Rosen, F. S. Sickle cell disease and properdine system. *N. Engl. J. Med.* 28: 845. (1973).
- 17- Schulkind, M. L. *et al.*, Effect antibody upon clearance of I¹²⁵ pneumococci by spleen and liver. *Pediatr. Res.* 1: 178. (1967).
- 18- Schwartz, A. D. and Paerson, H. A. Impaired antibody response to intravenous immunization in sickle cell anaemia. *Pediatr. Res.* 6: 145. (1972).
- 19- Topley, W. W. C. and Wilson. G. S. (eds). *Principle of bacteriology and immunity.* Arnold. London. (1964).

استخدام ليزر ثنائي أوكسيد الكربون المستمر في قطع السيراميك

عدي عطا حمادي * محمد عبد الكريم أحمد رانبا عايد مركب

* ص.ب. 55159 - بغداد 12001 - العراق

الخلاصة

في هذا البحث، جرى استخدام ليزر ثنائي أوكسيد الكربون المستمر بقوة 50 واط في إنجاز عملية قطع عينات من السيراميك $YBa_2Cu_3O_7$. تبين أن التحكم الدقيق بعماملات عملية قطع العينات السيراميكية مثل قدر شعاع الليزر وموقع تثبيت حزمة الليزر على العينة وسرعة حركة العينة واستخدام نفات غاز الأوكسجين يؤدي إلى السيطرة على عمق. أوضحت نتائج هذا العمل إمكانية الحصول على تراكيب سيراميكية بأبعاد صغيرة لأجل توظيفها في صناعة المكونات الإلكترونية الدقيقة كالمقومات والمتسعات.

ABSTRACT

In this work, a CW CO₂ laser of 50W power was used to cut samples of YBa₂Cu₃O₇ ceramic. Accurate controlling of cutting parameters, such as laser power, laser-beam focus on the surface, cutting speed and using an assisting gas, leads to control both cutting depth and kerf width. Results presented in this work showed the possibility to produce ceramic structure with micro-dimensions in order to be employed in microelectronics fabrication.

INTRODUCTION

Recently, hard and brittle materials have important roles in industry and technology. Several conventional methods were used to treat such materials throughout making vertical cracks in the entire thickness of materials. Processing with lasers has been considered as an effective method due to the high accuracy and quality of cut produced by such method.

Usually, cutting of non-metallic materials using low-power lasers can be achieved by scribing and grooving technique, which implies formation of a groove on the material surface by a small-sized focused beam. Generally, non-metallic materials are poor conductive, hence the high localised heat

transferred to the incidence area will cause it to melt and evaporate. Moving the laser beam over the surface could extend this treated area.

Since the thermal conductivity of nonelectrically conducting materials (insulators) is small, little absorbed laser energy is lost by conduction. The maximum cutting rate can be related to laser power as:

$$P = Q t l v$$

(1)

Where Q is the energy required for evaporation (kJ/cm^3), t the kerf width, l the sheet thickness, and v the cutting speed (cm/s).

In some cases, laser beam is used just to produce cracks in the surface and the cut process is completed by a small stress applied to the sample. Laser heating followed by fast cooling (quenching) is the mechanism by which cracks are formed due to the high resistance to thermal shock of such materials. Small dimensioned cutting is achieved by laser beam completely. The former method has an advantage in use of low-power laser beam to produce the groove, as the latter may need to a higher power.

Laser processing and cutting of ceramics by various types of lasers have been presented in details by several works (1-6) and especially by CO_2 laser (7-10).

In this work, a low-power CW CO_2 laser was used to process and cut samples made some parameters related to this process were discussed.

EXPERIMENT

A CW CO_2 laser operating with the Gaussian mode (TEM_{00}), 4mrad divergence and power up to 50W was used. The output laser power could be adjusted from 0 to 50W by controlling the parameters of laser system such as discharge current and gas pressure.

The samples were made of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ ceramic of 2mm thickness. This ceramic has many important applications in electronic industries and materials technology. An off-axis nozzle was used to jet oxygen to the work environment.

The output beam was focused to about 0.125mm^2 spot size using a ZnSe lens of 5cm focal length. A homemade table was used to move the sample in

xy-plane. The sample was moved in x-direction in front of laser beam at a distance 5cm from the lens. This is the focus where the maximum power density ($\sim 4 \times 10^4 \text{W/cm}^2$) could be obtained. In order to measure both kerf width and cutting depth for treated area, an optical microscope was used.

RESULTS AND DISCUSSION

Fig. (1) shows the variation of kerf width (1) and cutting depth (d) with the laser power for 10 seconds exposure time cutting speed of 30mm/s. It can be seen that cut increases as laser power does. More laser power means more heat would be accumulated on the laser-incidence local, hence deep penetration. Similarly, the kerf width increases due to translation of energy laterally that causing the affected area to extend.

Clearly, to cut the sample by just one pass, we should use higher output power of laser. In this case, the time required to cut certainly will be reduced and the quality of cut can be improved by controlling the aspect ratio (depth/width).

Fig. (2) indicates the variation of cut depth and kerf width as cutting speed varies from 5 to 50mm/s. Both parameters are decreasing with increasing cutting speed since higher speed prevents the energy to be absorbed by the material significantly. In cutting process, thermal runaway of a material is a function to the rate at which the energy is transferred from the source to the sample. This rate is determined by several parameters but mainly by cutting speed and laser power. Uniform cutting speed ensures sharp and uniform cut. In such processes, step movement is undesirable because the cut will be distorted.

In order to improve cutting process, oxygen was jetted to the work environment using an off-axis nozzle with pressure of 0.3mpa. In most materials processing, using oxygen prevents plasma formed on the surface to absorb laser power and suppress energy-transfer efficiency. In addition, oxygen may with the material itself toward increasing cutting power by about 40% of power required to cut while the rest is provided by laser beam itself.

as can be seen from. Fig. (3), using oxygen lead to enhance cut quality by decreasing kerf width and hence aspect ratio. Air in room environment may act as the oxygen does but other contents of air may suppress laser power. Also, high expelling rate contributes to remove debris

of cutting away from working area. This may considered as a cleaning effect.

Oppositely, using oxygen as an assisting gas caused an increase of about 5-25% in cutting depth compared to the case without oxygen (air) as shown in Fig. (4). It is expected that assisting gas adds power to the working area in term of latent heater absorbed light energy. Hence, one can ask for more improvement to depth by higher pressure and/or expelling rate of oxygen into cutting area.

CONCLUSION

As concluding remarks, cutting of $YBa_2Cu_3O_7$ ceramic by CO_2 laser presented an efficient technique to manufacture micro-dimensioned electronic component such as resistors and capacitators. Precise, clean, flexible and unlimited cutting process are the main advantages that laser provides over conventional technique. Laser cutting of ceramic samples was improved apparently by expelling oxygen as an assisting gasssssssss where cutting depth and kerf width were increased and decreased respectively.

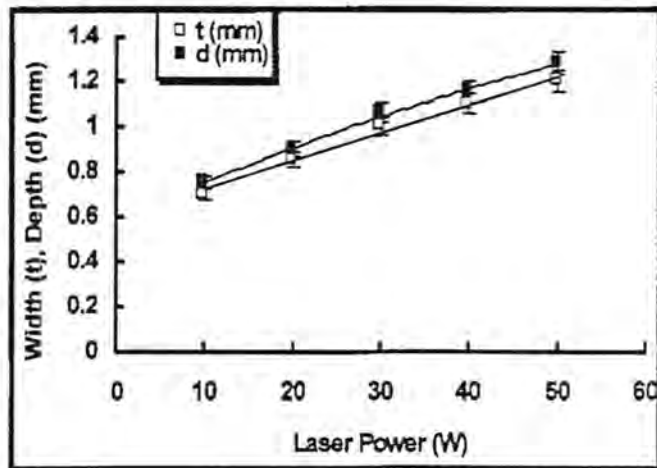


Fig. (1) the variation of kerf width (t) and cutting depth (d) with the laser power for 10 seconds exposure time and cutting speed of 30mm/s

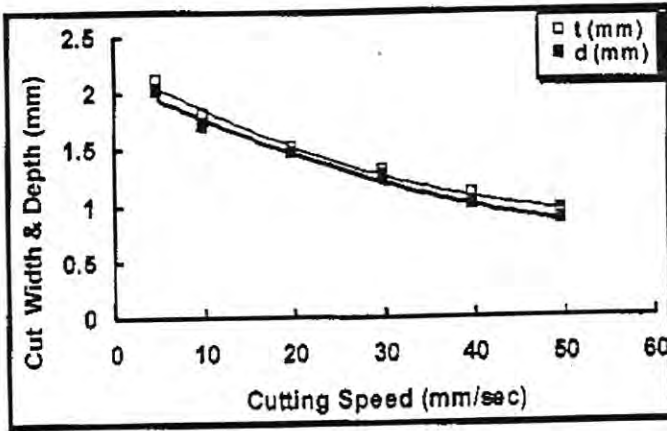


Fig. (2) the variation of cut depth and kerf width as cutting speed varies from 5 to 50mm/s

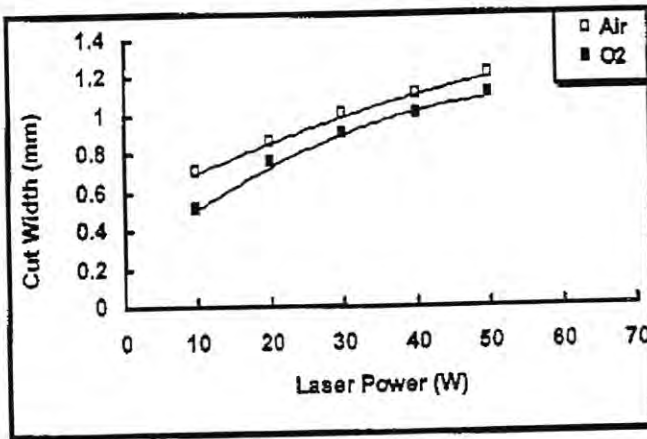


Fig. (3) the effect of assisting gas (oxygen) on cut width for 10 seconds exposure time and cutting speed of 30mm/s

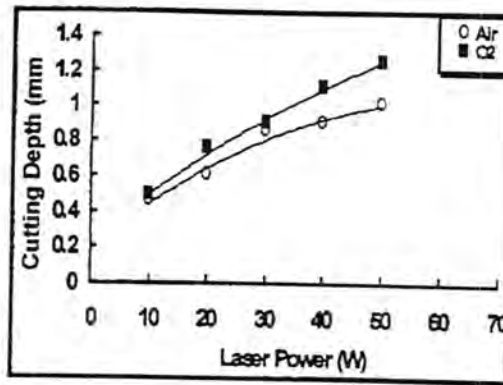


Fig. (4) the effect of assisting gas (oxygen) on cutting depth for 10 seconds exposure time and cutting speed of 30mm/s

REFERENCE

- (1) M. Strigin and A. Chudinov, Opt. Commun. Vol.106, No.4-6,1994,p.223.
- (2) T. Takes, R. Imai and Y. Kuroawa, Trans. Kpn. Soc. Mech. Eng. Vol.60, 1994, p.385.
- (3) W. Friedl, Glass Introduction, 194, pp.17-18.
- (4) T. Kurobe, H. Nagai and N. Kawamuka, J. Jpn. Soc. Mat. Sci. Vol. 43, 1994, pp.1147-1153.
- (5) G. Caprino, V. Tagliaferri and L. Coveli, Trans. ASME, Vol. 117, No. 1, 1995, p. 133.
- (6) S. Vasil'ev, et al., Sov. Elect Eng. Vol. 59, No. 11, 1988, pp. 16-19.
- (7) G. Caprino, V. Tagliaferri and L. Covelli, Int. J. Mach. Tools & Manuf. Vol. 35, No. 6, 1995, pp. 831-840.
- (8) V. Kozhukhgrov, D. Dimitrov and D. Tonchev, Infrared Phys. Vol. 29, No. 2-4, 1989, pp. 415-422.
- (9) M. Finucance and I. Black, Int. J. Adv. Manuf. Tech. Vol. 12, No. 1, 1996, pp. 47-59.

تأثير مخلفات مصفى نفط الدورة في مراحل عمرية مختلفة لسمكة الكارب الفضي
Silver carp Hypthalmichthys molitrix (Val).

طه ياسين الخفاجي، علي عبد الزهرة اللامي ومريم جاسم العلكاوي
 قسم الاسماك، دائرة البحوث الزراعية والبيولوجية، ص.ب. 765، بغداد - العراق

ABSTRACT

The present study dealing with the effect of treated and untreated waste water of Al-Dura Oil Refinery on behavior of larvae and fish of silver carp *Hypthalmichthys molitrix* (Val), and determination the mortality and the percent of mortality, in addition to the determination of Median lethal concentration (LC_{50}), Lethal concentration (LC_{100}) and Sub-lethal concentration (LC_0) on embryonic, larvae and fish of silver carp. Moreover, hatching time and the percent of hatching for embryonic of the same fish which exposed to the waste water were investigated. The concentrations of untreated waste water used in experiment were 10, 25, 40, 50, 75, 80 and 100%, while of treated waste water were 10, 25, 50, 75 and 100%. The results indicate that untreated waste water have effect on the larvae and fish more than treated waste water. Killing of all embryonic and larvae recorded in concentration of 40% for untreated water during 48hr., exposure time, and 80% for untreated waste water during 96hr., exposure time. The (LC_{50}) for embryos, larvae and fish exposed to the untreated waste water was 7.94, 22.3 and 39.8% respectively, while for embryos and larvae of silver carp fish which exposed to treated waste water was 15.3 and 31.6% respectively. The hatching time for embryos exposed to untreated waste water for control and 10, 25% was 18, 26 and 29hr., respectively, the percent of hatching was 18, 30 and 8% respectively. In treated waste water hatching time were 20, 26, 29, 30 and 30hr., in 10, 25, 50, 75, 100% concentration, the hatching percent was 52, 39, 28, 17 and 4%.

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة تأثير مخلفات مصفى نفط الدورة المعالجة وغير المعالجة في سلوك يرقات واسماك الكارب الفضي (*Silver carp Hypthalmichthys molitrix* (Val)).

وتحديد عدد الهلاكات والنسبة المئوية للهلاكات وتحديد التركيز القاتل لنصف العدد Median Lethal concentration (LC₅₀) والتركيز القاتل لكل العدد (LC₁₀₀) والتركيز تحت القاتل (LC₀) Sub-lethal concentration في بيوض ويرقات وسمك الكارب الفضي فضلاً عن دراسة وقت الفقس والنسبة المئوية للفقس لبيوض اسماك الكارب الفضي المخصبة والمعرضة للمخلفات المذكورة. استخدمت تراكيز مخففة من المخلفات غير المعالجة وهي 100,80,75,50,40,25,10% وتراكيز مخففة للمخلفات المعالجة وهي 100,75,50,25,10%. أظهرت النتائج أن للمخلفات غير المعالجة في سلوك يرقات وسمك الكارب الفضي، سجلت حالة هلاك جميع البيوض واليرقات في تركيز 40% للمخلفات غير المعالجة خلال فترة تعرض 48 ساعة، في حين هلكت جميع اسماك الكارب الفضي في تركيز 80% للمخلفات غير المعالجة خلال فترة تعرض 96 ساعة، بلغ التركيز القاتل لنصف العدد لبيوض ويرقات اسماك الكارب الفضي المعرضة لمخلفات مصفى نبط الدورة غير المعالجة 39.8,22.3,7.94% على التوالي، بينما بلغ التركيز القاتل لنصف العدد لبيوض ويرقات اسماك الكارب الفضي المعرضة للمخلفات المعالجة 31.6,15.3% على التوالي. بلغ وقت فقس بيوض اسماك الكارب الفضي المخصبة والمعرضة للمخلفات غير المعالجة لكل من معاملة السيطرة وتركيز 25,10% (29,26,18 ساعة) على التوالي، في حين كانت النسبة المئوية لفقس البيوض 8,30,81% على التوالي. كما سجلت المخلفات المعالجة وقتاً للفقس هو 30,30,29,26,20 ساعة لكل من التركيز 100,75,50,25,10% على التوالي وقد كانت النسبة المئوية للفقس 4,17,28,39,52%.

المقدمة

من اجل الحافض على بيئة نظيفة والتقليل من أخطار التلوث، فإن جهات عديدة رسمية وشبه رسمية ومنظمات إنسانية وعلمية سواء على المستوى الدولي أو اللإقليمي والمحلي بدأت خلال العقود الأخيرة بوضع التشريعات والتعليمات التي تهدف الى حماية البيئة، إضافة الى التعاون بين هذه الجهات لأجراء الدراسات والبحوث في البنات المهددة بخطر التلوث. ويمكن القول أن بعض حالات التلوث كبحيرة مشيغان يلزمها في حالة توقف صب النفايات 500 سنة لتجدد نقاوتها الأصلية (السعدي واخرون 1986). ومن المهم التعرف على تأثير تلوث المحيط

المائي على الأسماك وما قد يسببه من الضرر لهذه الحيوانات الاقتصادية، فالتلوث المائي هو عملية ناتجة من رمي الفضلات المختلفة في المياه والتي تؤدي الى تغير خواص الماء الكيمياوية والفيزياوية والحياتية، حيث تصبح غير صالحة للاستعمال البشري وإسناد الحياة المائية (الناصرى 1988)، وان وجود مواد غير مضره وبكميات قليلة لا تعطي الماء صفة التلوث إلا أن تراكم هذه المواد ولمدة طويلة يكون عاملاً إضافياً ويشكل خطر على الإنسان.

تشتمل أنواع الملوثات في البيئة على مواد عضوية خاملة كالطمي ومواد عضوية ناتجة عن تصريف المجري ونفايات المصانع والمبيدات بأنواعها المختلفة والهيدروكربونات النفطية ونفايات النشاط الإشعاعي والنفايات اللاعضوية السامة كالمعادن الثقيلة. وتعد الأنهار والبحيرات والبحار والمحيطات محلات صيد جيدة للأسماك إلا أن تلوث البيئة قد أثر في كمية ونوعية الصيد لا سيما التلوث النفطي، ومصادر التلوث النفطي كثيرة ومنها التلوث النفطي عن طريق المصافي النفطية Petroleum Refineries فهي تقوم بعملية فصل النفط الخام الى أجزاء ذمت مذبات غاليلان مختلفة، غاز وكازولين وبنزين ووقود ديزل وزيت ووقود بالاعتماد على عملية التنصيف، وتقوم المصافي بضخ النفايات أو المخلفات Waste water الى الأنهر والبحيرات والبحار بعد معالجتها. وهناك بعض الدراسات المحلية حول تأثير المصافي على البيئة المائية العراقية، منها دراسة (تاخفاجي وجماعية 2000) حول سمية مخلفات مصفى الدورة تجاه بعض اسماك نهر دجلة. وأجريت دراسة حول تأثير مخلفات مصفى الدورة في بعض الجوانب الحياتية لسمكة الكارب العادي *Cyprinus carpio L.* وكذلك دراسة سمية مخلفات مصفى الدورة على بعض الفقريات المائية (العبيدي 2000).

تبحث الدراسة الحالية في التوصل الى معرفة الآثار المحتملة لسمية مخلفات مصفى نفط الدورة في سمكة الكارب *Silvrt carp* والتي تعتبر أحد أهم الأسماك الاقتصادية في القطر، والتي من الممكن وصول الملوثات المختلفة إليها بسبب وجود المنشآت الصناعية التي تطلق نفاياتها الى الأنهر بصورة مباشرة علما بأن تلك الأنهر هي مصدر المياه المغذية للمزارع السمكية.

المواد وطرائق العمل

جمعت اسماك الكارب الفضي من شركة الشرق الأوسط للأسماك وبعمر +0 سنة وطول كلي (17-19) سم ووزن (32-38) غم، وضعت في احواض أسمنتية قياس $3 \times 4 \times 1$ م ضمن مزرعة قسم الأسماك في الزعفرانية التابع الى منضمة الطاقة الذرية العراقية لغرض الأقامة لمدة 15 يوم واستبعدت الأسماك المصابة بعدها نقلت الى المختبر داخل أحواض زجاجية قياس $55 \times 35 \times 35$ سم مجهزة بالأكسجين ودرجة حرارة (20-22)م⁰، واستمرت الإقامة في الأحواض الزجاجية 20 يوماً واستخدم فيها ماء الحنفية الراكد لمدة 72 ساعة أما بيوض وبرقات اسماك الكارب الفضي فقد جمعت من مفقس قسم بحوث الأسماك في الزعفرانية وكان عمر البيوض 2 ساعة بعد الإخصاب وعمر البراقات 72 ساعة بعد الفقس. أما المخلفات فقد تم الحوصل عليها من الأحواض الداخلية لمصفى نפט الدورة والتي تتم فيها عمليات التنصيف الأولية والمرحلة الثانية مرحلة التبيوية والمرحلة الثالثة الخاصة بعمليات التنصيف الثانوية، حيث جمعت قبل مرحلة المعالجة وخففت الى تركيز 100، 80، 75، 50، 40، 25، 10 وبعد مرحلة المعالجة خففت للتركيز 100، 75، 50، 25، 10% (جدول 1).

تم في هذا البحث دراسة تأثير مخلفات مصفى نפט الدورة في سلوك برقات واسماك الكارب الفضي وكذلك تحديد عدد الهاكات والنسبة المئوية للهلاكات والتركيز القاتل لنصف العدد Lethal concentration (LC₅₀) Median lethal concentration والتركيز القاتل لكل العدد Sub-concentration (LC₀) مثفاشم لبيوض وبرقات واسماك الكارب الفضي فضلاً عن تحديد نسبة ووقت فقس بيوض اسماك الكارب الفضي. تم حساب التركيز القاتل لنصف العدد (LC₅₀) لاسماك الكارب الفضي خلال فترة تعرض 96 ساعة و 48 ساعة لبيوض اسماك الكارب الفضي و 120 ساعة للبرقات.

حسب التركيز القاتل لنصف العدد (LC₅₀) وفق طريقة الانحدار الخطي Linear-regression حيث استخرجت النسبة المئوية للهلاكات وحولت الى وحدات احتمالية Probit units أما تركيز المخلفات فحولت الى قيم لوجارتمية (Goldstein et al 1974).

حللت البيانات باستخدام التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design (CRD) لاستخراج تأثيرات المعاملات المختلفة (الراوي وخلف الله، 1980) واستخدم اختبار دنكن لمقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات المستحصلة Duncan (1955) (Duncan 1955) Multiple Range Test (D.M.R.T.)

النتائج و المناقشة

لوحظ تغير في سلوك يرقات و اسماك الكارب الفضي المعروضة لمخلفات مصفى نفط الدورة حيث ظهرت حركات غير طبيعية لليرقات والاسماك منها الصعود الى أعلى الحوض و النزول الى اسفله بحالة عصبية وكذلك انفعالها أثناء السباحة وزيادة فتح وغلق غطاء الغلاصم و سياحتها بالقرب من السطح محاولة اخذ اكبر كمية من الأوكسجين. كما لوحظ ضعف استجابتها للمؤثرات الصوتية من خلال انقصر على جدران الأحواض الزجاجية بأصابع اليد مقارنة مع معاملة السيطرة، وقد ازدادت حدة حوضه العلامات مع زيادة التركيز ونوع المخلف. وقد أشارت بعض الدراسات الى ان الهيدروكربونات النفطية تترسب في جسم السمكة و خاصة في الجهاز العصبي مما يؤثر أعصاب الأسماك و يؤدي الى صعوبة التنفس و حدوث الخدر و فقدان الحس Anesthesia (Johnston, 1984). لوحظ تباين في عدد الهلاكات بين الأسماك المعرضة للمخلفات غير المعالجة و المعالجة متمثلة بزيادة الهلاكات في المخلفات غير المعالجة و خاصة التركيز العالية، حيث سجلت حالة هلاك جميع اسماك الكارب الفضي المعرضة للمخلفات غير المعالجة في تركيز 100، 80، 75، 50، 40، 25% في حين كانت النسبة المئوية للهلاكات 75، 75، 50، 25% من التركيز 75، 50، 40، 25% على التوالي (جدول 2). وهذا يتفق مع دراسة اللامي و جماعته (2000) حيث أشار إلى أن مخلفات مصفى الدورة غير المعالجة ذات تأثير اشد على اسماك الكارب العادي مقارنة مع الأسماك المعرضة للمخلفات غير المعالجة، كما لوحظ ان لمخلفات مصفى الدورة غير المعالجة تأثير اشد من المخلفات المعالجة متمثلة بزيادة عدد الهلاكات للبيوض واليرقات الالفة الذكر، حيث يشير (جدول 3) الى حالة هلاك جميع البيوض تركيز 40% فما فوق المعرضة للمخلفات غير المعالجة وظهور فروق معنوية بين معاملة لاسيطرة والتراكيز اللاحقة وكذلك ما بين التراكيز في حين كانت الهلاكات اقل في البيوض المعرضة للمخلفات المعالجة. كما تشير النتائج في نفس الجدول الى ان وقت الفقس للبيوض اسماك الكارب الفضي معرضة للمخلفات غير المعالجة بعد الاخصاب كان 18، 26، 29 ساعة لكل من معاملة السيطرة والتراكيز 10 و 25% في حين لم يتم فقس البيوض في التراكيز الاخرى وقد بلغت النسبة المئوية للفقس هي 81، 30 و 8% لكل من معاملة السيطرة والتراكيز 10 و 25% وقد بلغ وقت الفقس للبيوض المخصبة والمعرضة للمخلفات المعالجة هو 20، 26، 29، 30 ساعة لكل من لاتراكيز 10، 25، 50، 75 و 100%.

طه ياسين الخفاجي وجماعته

وقد بلغت النسبة المئوية للنفوس 52، 39، 28، 17 و 4% لكل من التراكيز 10، 25، 50، 75 و 100% كما لوحظ وجود نسبة مشوهة من اليرقات الفاقسة للبيوض المعرضة لمخلفات مصفى الدورة غير المعالجة والتراكيز العالية من المخلفات المعالجة وهذا يتفق مع بعض الدراسات عند تعريض بيوض ويرقات اسماك الرنجة *Clupea pallasii* الى ملوثات نفطية حيث ظهرت الهلاكات في التراكيز 10-100% لمدة تعرض 96 ساعة وهلاك جميع اليرقات خلال 5-8 يوم بعد النفوس في التراكيز العالية (40% فما فوق) وعزى السبب الى دخول قسم كبير من الهيدروكربونات النفطية الى بيوض ويرقات الاسماك وخاصة مع بداية ظهور الفقرات وحركة اليرقات (Middaugh et al 1998). وفي دراسة اخرى حول تعريض بيوض ويرقات اسماك الرنجة لملوثات نفطية لوحظ زيادة نسبة الهلاكات والتشوهات بسبب الانقسامات غير الطبيعية للكروموسومات (Hose and Brown 1998) كما تشير النتائج في جدول (4) الى زيادة عدد الهلاكات لليرقات المعرضة للمخلفات غير المعالجة مقارنة بتلك المعرضة للمخلفات المعالجة، حيث سجلت هلاك جميع اليرقات في تركيز 40 الى 100% في حين هلكت جميع اليرقات في تركيز 100% وفي اليوم الرابع من التعرض للمخلفات المعالجة وهذا يتفق مع نتائج دراسة (Onuoha and Nwadukwa, 1990) عند تعريض اسماك *Clarias garipinus* لمخلفات المصافي النفطية للتراكيز 50-100% حيث سجلت انحناء العمود الفقري وهلاك جميع اليرقات بتركيز 100% بلغ التركيز القاتل لنصف العدد (LC_{50}) لبيوض ويرقات اسماك الكارب الفضي المعرضة لمخلفات مصفى الدورة غير المعالجة 7.9، 22.3، 39.8% على التوالي، في حين كان التركيز القاتل لنصف العدد (LC_{50}) لبيوض ويرقات اسماك الكارب الفضي المعرضة للمخلفات المعالجة 15.3 و 31.6% على التوالي. ولم تسجل حالة هلاك نصف العدد لاسماك الكارب الفضي المعرضة للمخلفات (شكل 1، 2، 3، 4، 5). بلغ التركيز القاتل لكل العدد (LC_{100}) والتركيز تحت القاتل (LC_0) لاسماك الكارب الفضي المعرضة لمخلفات مصفى الدورة 80 و 10% على التوالي، في حين كان التركيز تحت القاتل لاسماك المعرضة للمخلفات المعالجة هو 25% (جدول 2) وبلغ التركيز القاتل لكل العدد (LC_{100}) لبيوض ويرقات اسماك الكارب الفضي المعرضة للمخلفات غير المعالجة 40%. اشارت بعض الدراسات ان السموم الصادرة من الهيدروكربونات النفطية تزيد من عدد الهلاكات وزيادة التشوهات في اليرقات والبيوض المعرضة (Chen and Wu 1997). كما ذكر الخفاجي وجماعته (2000) ان مخلفات مصفى

نظت الدورة غير المعالجة ذات تأثير اشد من تلك المعالجة في سميتها على بعض الاسماك العراقية متمثلة بزيادة التركيز القاتل لنصف العدد وكل العدد. يتضح من هذا ان مخلفات مصفى الدورة لها تأثير سلبي في هلاك بيوض ويرقات واسماك الكارب الفضي وكذلك طول وقت الفقس والنسبة المئوية للفقس لاسيما في المخلفات غير المعالجة وزيادة نسبة التركيز المستخدم وهذا يعكس جدية وحدة المعالجة في مصفى نظ الدورة.

جدول (1) المعدل السنوي (1998) لتراكيز الفينول والنفط والكبريت وكمية المياه الداخلة والخارجة الى وحدة معالجة مخلفات مصفى الدورة

المعدل السنوي 1998		المادة
SD12 ppm التركيز الخارج	SO1 ppm التركيز الداخل	
1.4-0.1	2-0.9	فينول
120-5	300-50	نظ
4.2-0.2	5.1-0.5	كبريتيد
³ 109519م	³ 126540م	مياه

جدول (2) عدد الهلاكات والنسبة المئوية للهلاكات لاسماك الكارب الفضي المعرضة لمخلفات مصفى نبط الدورة خلال فترة التعرض (96 ساعة)

نوع المخلفات	التركيز %	عدد الاسماك	عدد الهلاكات	النسبة المئوية للهلاكات
غير معالج	سيطرة	8	0	0
	10	8	0	0
	25	8	2	25
	40	8	4	50
	50	8	6	75
	75	8	6	75
	80	8	8	100
	100	8	8	100
معالج	10	8	0	0
	25	8	0	0
	50	8	2	25
	75	8	2	25
	100	8	3	37.5

جدول (3) عدد الهلاكات والنسبة المئوية للهلاكات ووقت الفقس والنسبة المئوية للفقس لبيوض اسماك الكارب الفضي المعرضة لمخلفات مصفى نفط الدورة خلال 48 ساعة (العدد الكلي لكل معاملة 100 بيضة)

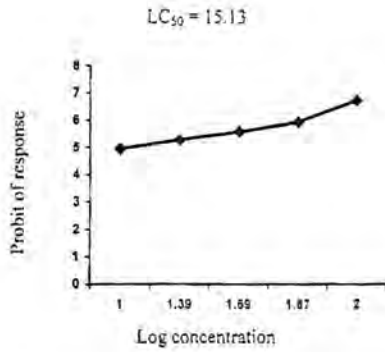
النسبة المئوية للفقس %	وقت الفقس بعد الاخصاب (ساعة)	النسبة المئوية للهلاكات %				عدد الهلاكات					نوع المخلف	
		48	36	24	12	48	36	24	12	ساعة التركيز %		
81	18	19	16	14	8	3	2	6	8	سيطرة	غير معالج	
30	26	70	59	45	31	11	14	14	31	10		
8	29	92	78	58	32	14	20	26	32	25		
-	-	-	100	78	40	-	22	38	40	40 ب		
-	-	-	-	-	100	-	-	-	100	50 جـ		
-	-	-	-	-	100	-	-	-	100	75 جـ		
-	-	-	-	-	100	-	-	-	100	80 جـ		
-	-	-	-	-	100	-	-	-	100	100 جـ		
52	20	48	43	36	25	5	7	10	26	10		معالج
39	26	61	59	49	33	2	10	16	33	25		
28	29	72	68	52	32	4	16	20	32	50 اب		
17	30	83	78	58	40	15	20	18	40	75 اب		
4	30	96	76	54	46	20	22	18	46	100 اب		

- المعدلات التي تحمل احرف متشابهة لا يوجد بينها فرق معنوي على مستوى احتمالية 0.05.

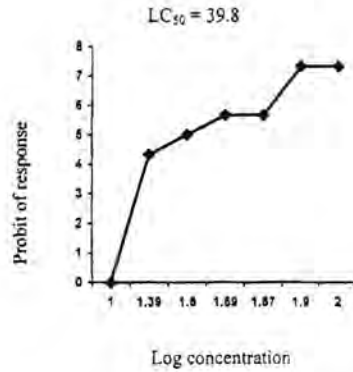
طه ياسين الخفاجي وجماعته

جدول (4) عدد الهلاكات والنسبة المئوية للهلاكات ليرقات اسماك الكارب الفضى المعرضة لمخلفات مصفى نפט الدورة لمدة 120 ساعة (العدد الكلي لكل معاملة 50 يرقة)

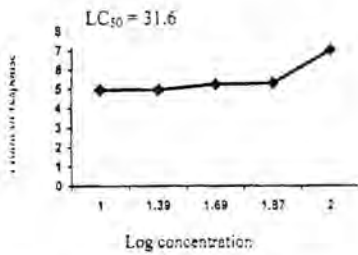
النسبة المئوية للهلاكات					عدد الهلاكات						نوع المخلف
120	96	72	48	24	120	96	72	48	24	ساعة التركيز %	
18	16	14	10	6	1	1	2	2	3	سيطرة	
80	70	60	44	26	5	5	8	9	13	10	
98	92	72	52	28	3	10	10	12	14	25	
-	-	100	94	58	-	-	3	18	29	40	غير
-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	50	معالج
-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	50	
-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	50	
-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	50	
56	54	44	34	20	2	4	5	7	10	10	
78	74	60	46	26	2	7	7	10	13	25	
98	82	72	60	36	2	9	8	12	18	50	معالج
98	96	88	62	40	1	4	10	14	20	75	
-	-	100	98	64	-	-	1	17	32	100	



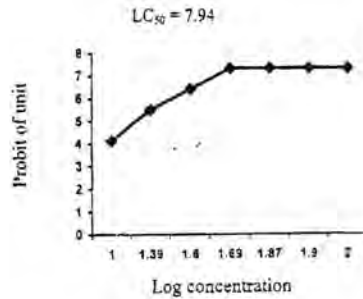
شكل (2): التركيز القاتل لنصف السمك (LC₅₀) لبيوض سمك تكارب القضي المعرضة لمخلفات مصفى نبط الدورة المعالجة.



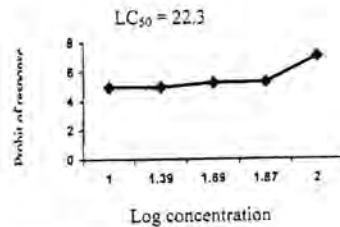
شكل (1): التركيز القاتل لنصف السمك (LC₅₀) لاسماك تكارب القضي المعرضة لمخلفات مصفى نبط الدورة غير المعالجة.



شكل (4): التركيز القاتل لنصف السمك (LC₅₀) ليرقات سمك تكارب القضي المعرضة لمخلفات مصفى نبط الدورة المعالجة.



شكل (3): التركيز القاتل لنصف السمك (LC₅₀) لبيوض سمك تكارب القضي المعرضة لمخلفات مصفى نبط الدورة غير المعالجة.



شكل (5): التركيز القاتل لنصف السمك (LC₅₀) ليرقات سمك تكارب القضي المعرضة لمخلفات مصفى نبط الدورة غير المعالجة.

المصادر

1. الخفاجي، طه ياسين واللامى، علي عبد الزهرة والحسني، صياء حسن ومحمد، مريم جاسم. سمية مخلفات مصفى الدورة تجاه بعض اسماك نهر دجلة. المؤتمر القطري العلمي الاول في تلوث البيئة واساليب حمايتها 5-6 تشرين الثاني. 557-567 (2000)
2. الراوي، خاشع محمود وحلف عبد الله، عبد العزيز محمد. تصميم وتحليل التجارب الزراعية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، 488 (1980)
3. السعدي، حاسين علي ونجم قمر الدهام وليث عبد الجليل الحصان. علم البيئة المائية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة 536 (1986).
4. العبيدي، محمد جابر. سمية مخلفات مصفى الدورة على بعض اللافقريات المائية، رسالة ماجستير، كلية لآتربية للنبات، جامعة بغداد (2000)
5. اللامى، عبد الزهرة والحسني، صياء حسن والخفاجي، طه ياسين فرحان. تأثير مخلفات صمفى الدورة في بعض الجوانب الحياتية لسكة الكارب العادي *Cyprinums carpio*. المؤتمر القطري العلمي الاول في تلوث البيئة واساليب حمايتها 5-6 تشرين الثاني، 227-240 (2000)
6. الناصري، سفيان كامل. مبادئ الثروة السمكية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصرة، 231 (1988).
7. Chen, M. and Wu, Z.K. Effect of Shengli crude oil on embryos and larvae of marine fish, Scallop and Shrimp. Collect. Ocean. Works. Haiyang. Wenji. 20: 94-101 (1997).
8. Duncan, D.B. Multiple range and multiple f-test. Biometrics, 11: 1-42 (1955).
9. Goldstein, A.: Aronow, L. and Kolman, S.M. Principle of drug action. 2nd (edt.). Jhon Wiley and Sons. Toronto. Canada 854pp (1974).
10. Hose, J.E. and Brown, E.D. Field application of the piscine anaphase aberration test: Lessons from the Exxon Valdez oil spill mutata Res. 399 (2): 167-178 (1998).
11. Johnston. R. Oil pollution and its managment in "Marine Ecology" 5(3): 1617pp (1984).
12. Middaugh. D.P.; Shelton, M.E.; Mckenney, C.L. Jr.; Cherr, G.; Chapman. P.J. and Courtney, L.A. Preliminary observation responses of

- embryonic and larval pacific herring, *Clupea pallasii*, to natural fraction biodegradation products of Weathered Alaska North Slope Oil. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 34(2): 188-196 (1998).
13. Onuoha, G.C. and Nwaduwa, F.O. Influence of liquid petroleum refinery effluent on the hatching success of *Claroas gariepinus* (African mud fish) eggs. Environ. Ecol. 8(4): 1201-1206 (1990).

استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية في حقول محافظة القادسية

عبد الرضا طه سرحان - نيران عبيد جاسم

قسم علوم الحياة - كلية التربية - جامعة القادسية

ABSTRACT

Effect of solar energy and methyl bromide were studied to show their influence on soil fungi in plastic houses in Al-Qadisiya province during the period from June to August. The results indicated that solar energy and methyl bromide decreased the number of fungal colonies and also decreasing the percentage of damping-off diseases caused by soil-borne fungi.

الخلاصة

تضمن البحث دراسة إمكانية استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية في حقول محافظة القادسية للموسم الزراعي 2000-2001 وتأثيرها على الفطريات في التربة. وضعت الأغشية البلاستيكية الشفافة في تماس مع التربة خلال شهري حزيران وتموز بعد حرارتها وتعقيمها وترطيبها جيداً. أن تعقيم التربة بالطاقة الشمسية أدى إلى خفض أعداد المستعمرات الفطرية فيها بدرجة معنوية مقارنة بالتربة غير المعاملة، كما وجد أن طريقة التعقيم هذه تؤدي إلى خفض نسبة الإصابة بمرض موت البادرات الذي تسببه فطريات التربة المرضية.

المقدمة

يعد مرض موت البادرات واحداً من بين الأمراض المهمة التي تصيب محاصيل الخضراوات تحت ظروف الزراعة المحمية في العراق، وهو من الأمراض التي يصعب مكافحتها نظراً لطبيعة وجود مسبباتها في الترب الزراعية، تزداد خطورة هذا المرض وامراض أخرى مثل أمراض الذبول وذلك عند زراعة المحاصيل الحساسة لمثل هذه الأمراض لأن ذلك يؤدي إلى زيادة أعداد المسببات المرضية وبقائها في التربة⁽¹⁾. لقد

عبد الرضا طه سرحان و نيران عبید جاسم

استعملت المبيدات الكيماوية في معالجة الترب الزراعية بهدف القضاء على مسببات أمراض الذبول وتعفن الجذور وموت البادرات، إلا إنها لم تقض كلياً على مسببات هذه الأمراض بسبب طبيعة وجودها على أعماق مختلفة في باطن التربة وصعوبة وصول المبيدات إليها⁽²⁾. بالإضافة إلى ذلك فإن الكلف العالية للمبيدات الكيماوية وتأثيرها على البيئة والعاملين فيها، فقد قام الباحثون بانتهاج سبل وطرق أخرى لمكافحة المسببات المرضية الموجودة في التربة ومنها استخدام الطاقة الشمسية خصوصاً في الدول التي تتوفر فيها مثل هذه الطاقة ومنها العراق، وبتطور هذه الطريقة وقلة كلفتها قام الباحثون باستخدامها كبديل للمبيدات الكيماوية في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية والمزارع والمشاتل^(3,4,5).

ونظراً لما يتمتع به العراق من مصادر هائلة للطاقة الشمسية خصوصاً خلال فصل الصيف فقد نفذ هذا البحث للتعرف على إمكانية استغلال هذه الطاقة في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية في محافظة القادسية الملوثة طبيعياً بمسببات مرض موت بادرات الخضراوات، وتأثير هذه الطاقة على الخواص الكيماوية للتربة.

طرائق العمل

نفذ هذا البحث في البيوت البلاستيكية في مشتل زراعة القادسية التابع لمديرية زراعة القادسية في الفترة من حزيران ولغاية تشرين الثاني من الموسم الزراعي 2000، واستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة في التجربة، وكان كل بيت بلاستيكي يمثل وحدة تجريبية واحدة. قسم البيت الواحد إلى ثلاثة معاملات وبثلاث مكررات لكل معاملة وعوملت التربة بالطرق الآتية:-

1. تربة بدون معاملة للمقارنة.
2. تربة عوملت بالطاقة الشمسية بعد أن رطبت جيداً بالماء حيث غطيت جيداً بالبلاستيك الشفاف لمدة ثمانية أسابيع ابتداءً من شهر حزيران وحتى نهاية شهر تموز، بعد ذلك كشف الغطاء وهبنت التربة للزراعة.
3. تربة عوملت بمادة بروميد الميثيل بنسبة 3غم/م²، وذلك بعد تغطيتها بالبلاستيك، أخذت نماذج التربة عشوائياً قبل إجراء عملية التغطية بالبلاستيك وذلك في بداية حزيران 2000

وعلى أعماق تتراوح بين 0-20 سم وكان وزن النموذج 1 كغم، أعيدت هذه العملية بعد رفع الأغشية البلاستيكية وذلك في نهاية تموز 2000. تم تقدير الأس الهيدروجيني للتربة والتوصيل الكهربائي والسعة التبادلية الأيونية ومحتوى المادة العضوية. قدرت الكثافة العددية للفطريات في التربة في كافة المعاملات حسب ما ورد في الحسن وآخرون⁽²⁾ وذلك بأخذ ثلاث نماذج من التربة في كل مكرر بحيث بلغ وزن النموذج 1 كغم تربة، أخذت النماذج إلى المختبر وحضر منها محاليل مخففة وذلك بمزج 1 غم تربة مع 10 سم³ من الماء المقطر المعقم ثم اخذ 1 سم³ من المحلول وأضيفت إلى 99 سم³ من الماء المقطر المعقم ليصبح التركيز النهائي 1/1000، تم أخذ 1 سم³ من المعلق في ماصة معقمة وأضيفت إلى طبق بتري يحتوي على وسط بطاطا-دكسزوز-اكار (PDA)، بعدها وضعت الأطباق في حاضنة درجة حرارة 25 م وتركت لمدة أسبوع واحد ثم حسبت أعداد المستعمرات الفطرية وتم تشخيصها بالاعتماد على الصفات المظهرية وشكل الحوامل الكونيدية والكونيدات والتراكيب الأخرى وفق المفاتيح التصنيفية الواردة في كل من Barnett⁽⁶⁾ و Domsch وآخرون⁽⁷⁾، كما تم حساب النسبة المئوية لمرض موت البادرات لمحصولي الطماطة والباذنجان في جميع المعاملات وذلك بعد أسبوعين من الزراعة كما تم عزل المسببات المرضية لكل المعاملات باستخدام المزارع المائية⁽¹⁾.

حللت نتائج البحث إحصائياً لتقدير أقل فرق معنوي (L.S.D) بين المعاملات استناداً إلى Snedecor⁽⁸⁾.

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) بعض الخواص الكيماوية للتربة المعاملة وغير المعاملة ويتضح من النتائج بأن الفروقات لم تكن معنوية بين درجة الحموضة (pH) للتربة المعاملة وغير المعاملة وبعد إضافة المبيد، أما بالنسبة للتوصيل الكهربائي فقد لوحظ ارتفاعه معنوياً في التربة المغطاء مقارنة بالتربة غير المغطاء والتربة المعاملة بالمبيد وهذا يعزى إلى ارتفاع درجة الحرارة وتبخر الماء وتركز الأملاح خصوصاً في المناطق القريبة من سطح التربة، وكذلك لوحظ ارتفاع السعة التبادلية الأيونية معنوياً في التربة المعاملة. أما بالنسبة للمادة

عبد الرضا طه سرحان و نيران عبيد جاسم

العضوية في التربة فقد انخفضت قيمتها معنوياً في التربة المغطاة بالبلاستيك والسبب في ذلك يعود إلى تحلل المادة العضوية في التربة نتيجة لزيادة نشاط الكائنات الرمية المحللة في التربة (9،10). أما جدول (2) يوضح نتائج تأثير معاملة التربة بالطاقة الشمسية والمبيد بروميد المثيل على فطريات التربة ويبدو من الجدول بأن المعاملة بالطاقة الشمسية كانت فعالة في تقليل الكثافة العددية ومعدلات أعداد المستعمرات الفطرية وبشكل خاص عند الأعماق القريبة من سطح التربة 5 و 10 سم أما في الأعماق الأخرى 15 و 20 سم فلم تكن الفروقات معنوية مما يدل على إن تأثير الطاقة الشمسية قليل في مثل هذه الأعماق لعدم ارتفاع درجات الحرارة إلى المستويات المؤثرة على الفطريات المرضية⁽²⁾ وأعطت معاملة التربة بالمبيد نتائج مقاربة لنتائج الطاقة الشمسية.

لقد أظهرت نتائج هذه الدراسة بأن تعقيم التربة بالطاقة الشمسية قد خفض معنوياً من إعداد الفطريات المرضية الموجودة في التربة والتي تعود إلى الأجناس *Rhizoctonia* و *Fusarium* و *Pythium* وفي جميع الأعماق المدروسة (جدول 3). ويتضح من النتائج بان هذه الطريقة يمكن اعتمادها كبديل ناجح لبروميد المثيل في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية وتعزز ما حصل عليه Faddoul وآخرون⁽¹¹⁾. من الجدول (4) يمكن ملاحظة الفروقات المعنوية بين معاملات التغطية بالبلاستيك وبروميد المثيل ومعاملة المقارنة في خفض النسبة المئوية لمرض موت بادرات البطاطا والباذنجان وهذه النتائج تعطي دليل آخر على ان التعقيم بالطاقة الشمسية قد اثر وبشكل كبير على فطريات التربة المرضية المسببة لمرض موت البادرات وذلك بخفض قابليتها للمرضة وخفض أعدادها في التربة وهذا يثبت ما جاء به Katan⁽¹²⁾.

جدول (1) بعض الصفات الكيماوية للتربة المعاملة وغير المعاملة

المادة العضوية (O.M)	السعة التبادلية الايونية (C.E.C)	التوصيلية (E.C.)	درجة حموضة التربة (pH)	المعاملة
3.26	26.82	3.45	• 7.31	تربة قبل التغطية (مقارنة)
2.19	38.17	6.25	7.15	تربة بعد التغطية
3.31	42.66	4.80	7.19	تربة معاملة بالمبيد
0.72	3.14	1.95	0.16	اقل فرق معنوي (L.S.D.)

* كل رقم يمثل معدل ثلاث مكررات.

جدول (2): تأثير تعقيم التربة بالطاقة الشمسية وبالمبيد بروميد الميثيل على معدلات أعداد

مستعمرات فطريات التربة بأعماق مختلفة

معدلات عداد المستعمرات الفطرية				المعاملة
عمق 20 سم	عمق 15 سم	عمق 10 سم	عمق 5 سم	
6.7	9.2	11.3	• 12.2	تربة قبل التغطية (مقارنة)
5.9	6.5	2.1	3.6	تربة بعد التغطية
5.2	7.0	5.8	7.19	تربة معاملة بالمبيد
3.3	2.8	2.1	0.16	اقل وزن معنوي (L.S.D.)

* كل رقم يمثل معدل عدد المستعمرات الفطرية في الطبقة الواحد ولثلاث مكررات.

استخدام الطاقة الشمسية في تعقيم تربة البيوت البلاستيكية في حقول محافظة القادسية

عبد الرضا طه سرحان و نيران عبيد جاسم

جدول (3): تأثير تعقيم التربة بالطاقة الشمسية وبالمبيد بروميد المثيل على كثافة العدوية للفطريات الممرضة في التربة (النسبة المئوية لخفض أعداد كل فطر وبأعماق مختلفة)

النسبة المئوية لخفض اعداد الفطريات												المعاملات
الفطر Pythium sp.				الفطر Fusarium solani				الفطر Rhizoctonia solani				
عمق 20 سم	عمق 15 سم	عمق 10 سم	عمق 5 سم	عمق 20 سم	عمق 15 سم	عمق 10 سم	عمق 5 سم	عمق 20 سم	عمق 15 سم	عمق 10 سم	عمق 5 سم	
1.2	1.6	2.1	3.2	1.8	3.5	4.6	6.3	1.6	1.9	3.3	4.2	تربة قبل التغطية (مقارنة)
79.4	88.3	96.1	99.6	73.1	80.6	89.2	93.4	60.2	77.4	92.5	97.0	تربة بعد التغطية
70.8	79.1	86.2	93.3	60.9	65.1	81.5	90.3	41.5	48.6	62.0	86.1	تربة معاملة بالمبيد
16.1	15.1	13.6	12.8	15.5	13.6	12.8	10.0	18.3	17.6	14.3	11.2	اقل فرق معنوي (L.S.D.)

* قدرت نسبة خفض اعداد الفطريات في التربة لكل معاملة من حساب اعداد الفطريات قبل وبعد المعاملة.

جدول (4) معاملات النسبة المئوية لموت بادرات الطماطة والباذنجان المتسبب عن فطريات التربة المرضية

موت البادرات (%) *		المعاملة
الباذنجان	الطماطة	
31.2	46.3	تربة قبل التغطية (مقارنة)
6.5	8.8	تربة بعد التغطية
6.0	7.1	تربة معاملة بالمبيد
1.8	2.2	اقل وزن معنوي (L.S.D.)

المصادر

- 1-حسن، محمد صادق. استخدام الطاقة الشمسية في بستر التربة الزراعية بالعراق. مجلة وقاية النبات العربية، المجلد 7 العدد 2 : 122-125 (1989).
- 2-الحسن، خليل كاظم، حازم عبد العزيز محمود، محمد طلعت عبد المجيد ولمياء اسماعيل محمد. تأثير الطاقة الشمسية وبعض المواد الكيماوية على فطريات التربة في البيوت البلاستيكية. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، المجلد 4 العدد 3 : 83-93 (1985).
- 3-البهادلي، علي حسين. تعقيم البيوت البلاستيكية باستعمال الطاقة الشمسية. المؤثر العلمي الاول لعلوم الحياة. بغداد (1980).
- 4-Sauerborn, J., Saxena, M.C. and Masri, H. Control of Faba bean nematodes by soil solarization in syria. Arab Journal of Plant Protection. 8(1): 38-40 (1990).
- 5-الوندوي، احسان شفيق و اردلان احمد دزه ي. تأثير البستر بالطاقة الشمسية على حدوث اصابة الطماطة بفايروس موزايك الطماطة وعلى الانتاجية. مجلة الزراعة العراقية، المجلد 5 العدد 7 : 81-89 (2000).
- 6-Barnett, H.L. Illustrated genera of imperfect fungi. 2nd ed. Burgess Publishing Company. USA. (1965).

عبد الرضا طه سرحان و نيران عبيد جاسم

- 7-Domsch,K.H.,gams, W. and Anderson, T.H.Compendium of soil fungi.vol.1.Academic press,London,New York.Torento.Sydney,San Francisco. (1980).
- 8-Sendecor,G.W.Statistical Methods Applied to Experiments in Agriculture and Biology.5th ed.Ames,Lown,State College Press.(1958).
- 9-Katan,J.A.,Green Berger,AS.,Alone,H.and Grinstein.A. Solar heating by polyethylene mulching for the control of diseases caused by soil-born pathogens. *Phytopathology*,66:683-687.(1979).
- 10-خضير، وديجة محسن، مؤيد احمد يونس و باقر عبد خلف الجبوري. تأثير البسترة الشمسية وبعض الفطريات في حيوية رايزومات الحلفاء *Imperata cylindrica* والفرندة *Sorghum halepense* المؤتمر العلمي القطري الاول لوقاية النبات. بغداد (2001).
- 11-Faddonl,J.,Stapleton,J.J. and Kenry,M.V. Use of soil solarization as an alternative of methyl bromide disinfection nursery soil. Seventh Arab Congress of Plant Protection,Amman,Jordan. (2000).
- 12-Katan,J.Solar heating (solarization) of soil for control of soil borne pests.*Ann.Rev.Phytopathol.* 19:211-236. (1981).

طرائق العمل

1. عزلات البكتريا

تم الحصول على عزلات من البكتريا عائدة لخمسة أجناس مختلفة معزولة من إصابات مختلفة ومشخصة بايوكيميائياً من قسم علوم الحياة/ الجامعة المستنصرية، والعزلات هي:

اسم البكتريا	نوع الإصابة
<i>E Coli</i>	التهاب المجاري البولية
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	التهاب المجاري البولية
<i>Salmonella typhi</i>	حمى التيفوئيد
<i>Staphylococcus aureus</i>	الدمامل
<i>Proteus sp.</i>	

2. تأثير الشب على عيوشية مجموعة من الأجناس البكتيرية الممرضة بدلالة عدد المستعمرات بطريقة الصب بالأطباق.

استخدمت طريقة الصب بالأطباق Pour Plate لاختبار حساسية البكتريا تحت الاختبار لتراكيز مختلفة من الشب بتراكيز تراوحت بين % (0-2) وكما ورد في المصدر (Stanier et al, 1986).

تم تحضير تراكيز متباينة من الشب في وسط Nutrient broth لثقت الأنابيب المختلفة بحجم (0.01) مل من مزروع بكتيري بعمر (24) ساعة تركت الأنابيب بدرجة حرارة الغرفة لمدة (10) دقائق، صببت بعدها محتويات الأنابيب في أطباق بتري تحتوي على وسط الأكار المغذي بحالته السائلة، تركت للتصلب ثم حضنت بدرجة (37) م لمدة (24) ساعة بعدها تم حساب أعداد المستعمرات النامية على سطح الوسط بعدد المستعمرات Colony Counter.

التأثير المضاد لكبريتات البوتاسيوم - المنيوم على مجموعة من الأجناس البكتيرية الممرضة

أزهار محمود حليم و ماجد محمد محمود الجواري*

*الجامعة المستنصرية - كلية العلوم - قسم علوم الحياة

ABSTRACT

The antimicrobial effect of potassium -aluminum sulphate was investigated on five genera of pathogenic bacteria . All tested bacteria revealed high sensitivity to treat with different concentrations reflected via the reduction in number of colonies .

الخلاصة

تضمنت الدراسة التحري على التأثير المضاد لملاح كبريتات - المنيوم $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ على نمو خمسة أجناس بكتيرية ممرضة معزولة من أخماج مختلفة أظهرت العزلات كافة حساسية عالية للمعاملة بتراكيز مختلفة وذلك بدلالة الانخفاض الحاد في عدد المستعمرات النامية في الوسط الصلب .

المقدمة

لوحظ أن المحلول المائي لملاح كبريتات البوتاسيوم - المنيوم (الشب) تأثيراً سلبياً على نمو عدد من الأحياء المجهرية المرضية في الأوساط الزراعية *Invitro* من خلال الانخفاض في عدد المستعمرات أو أقطارها والوزن الجاف *Dry Weight* وقياس العكورة *Turbidity* كما أنه أدى إلى تثبيط عملية الالتصاق والاثبات وإنتاج الأنزيمات الحالة للشحوم *Phospholipase* في خميرة الكانديدا وسبب انخفاض واضح وكبير في أعداد الخلايا المعاملة وإلى حدوث تشوه واضح في تبرعم خميرة *Candida albicans* (الحنابي 1999). أن نتائج الدراسة السابقة جعل من المفيد دراسة تأثير الشب على طائفة من الأحياء المجهرية الممرضة بضمنها البكتريا خاصة المعوية منها بسبب إمكانية استخدام الشب في أحواض تصفية المياه وأحواض السباحة وذلك للحد من الإصابة المشببة من البكتريا المعوية .

ومن المعروف أن البكتريا تكون حساسة أكثر من الفطريات للتغيير في قيمة pH لوسط النمو ومن دراسة الجنابي، (1999) نلاحظ أن ميكانيكية التثبيط في الفطريات كانت تتركز في أغلب الأحيان على التأثير الأزموزي الذي يسببه وجود الشب في وسط النمو لأن تحرر أيونات (K^+) بعد ذوبان الشب ستؤدي الى دخولها الى الخلايا الحية وإن تركيزها في داخل الخلايا أكثر — (5000) مرة من المحيط الخارجي أي ان الأيونات تتحرك عكس التدرج بالتركيز Against concentration gradient عن طريق اتحادها بجزيئات بروتينية متخصصة توجد في أغشية الخلايا الحية مكونة معقد من الجزيئة الحاملة وأيون البوتاسيوم (K^+ Carrier complex) متجهة به نحو سايتوبلازم الخلايا وتكون هذه العملية مصاحبة لفقدان الطاقة، أن دخول أيونات (K^+) سيؤدي الى خروج أيونات (H^+) الحرة وبنفس التركيز (Griffin, 1981) مؤدياً الى انخفاض تركيزه داخل الخلايا والذي يكون ضروري في المحافظة على فقيمة الأس الهيدروجيني وعمل الأنزيمات كما أنه يعمل كواهب للألكترون في عمليات الأكسدة والاختزال الضرورية داخل الخلايا الحية (Delvin & Withan, 1983) .

أما في حالة البكتريا فأن الفقرة أعلاه لا تنطبق عليها بسبب قابليتها العالية على تحمل الضغوط الأزموزية لوسط النمو تؤدي الى زيادة محتوى الخلية من أيونات (K^+) أي يبقى الفرق بالضغط الأزموزي ثابتاً من خلال استمرار دخول (K^+) مرافقاً لخروج مركب ثنائي المجموعة الأمينية يعرف puterscine بدل (H^+) وبهذه الطريقة يبقى الأس الهيدروجيني داخل الخلايا البكتيرية ثابتاً وهذه الخاصية مهمة جداً في المحافظة على النشاط الأنزيمي وعمل بقية الجزيئات البايولوجية (Stanier et al, 1986)

النتائج والمناقشة

الجدول أدناه يوضح الانخفاض التدريجي في أعداد المستعمرات النامية في وسط Nutrient agar بزيادة التركيز إذ أظهرت الأجناس البكتيرية المختلفة السالبة والموجبة لصبغة كرام حساسية عالية للمعاملة بمادة الشب لحين انعدام النمو عند التركيز (2)% في أغلب العزلات عدا البكتريا *K.pneumoniae* التي كانت أكثر الأجناس مقاومة لتأثير الشب إذ لم يتم اختفاء المستعمرات عند التركيز (2)% وبلغ عددها (13.66 ± 3.29) مستعمرة وكان الانخفاض في المستعمرات معنوي عند مستوى احتمالية $(P < 0.05, P > 0.01)$ مقارنة بأطباق السيطرة.

جدول (1) : الانخفاض في عدد مستعمرات خمسة أجناس بكتيرية ممرضة بعد معاملتها بتركيز مختلفة من الشب لمدة (10) دقائق .

التركيز البكتريا	0.0	0.5	1	2
<i>E.Coli</i>	$(15.9 \pm 18.49) \times 10^6$	$(19 \pm 5.35) \times 10^3$	$(17.3 \pm 4.1) \times 10^2$	N.G
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	$(19.8 \pm 63.28) \times 10^6$	$54 \pm 10.19 \times 10^2$	$42.33 \pm 13.88 \times 10^2$	(13.66 ± 3.29)
<i>Proteus sp.</i>	$(123 \pm 57.0) \times 10^6$	$(30.66 \pm 5.24) \times 10^2$	$(19 \pm 6.48) \times 10^2$	N.G
<i>Salmonella typhi</i>	$(164.66 \pm 10.7) \times 10^6$	$(22.66 \pm 7.58) \times 10^2$	$(24 \pm 4.32) \times 10^2$	N.G
<i>Staphylococcus aureus</i>	$(108.33 \pm 27.7) \times 10^6$	$(14 \pm 5.09) \times 10^2$	$(26 \pm 2.94) \times 10^2$	N.G

- NG تعني عدم وجود نمو

- الحروف المتشابهة تعني عدم وجود فروقات معنوية بمستوى $(P < 0.05, P > 0.01)$ من نتائج الدراسة لاحظنا أن نسبة التثبيط تزداد مع زيادة التركيز الى حين اختفاء النمو عند التركيز (2)% لكن التأثير المثبط هذا لمادة الشب يخفي كلياً بعد عملية تعديل قيمة الأس الهيدروجيني (pH) الى القيمة المثلى لنمو البكتيرية وهو (7) لأن المحلول المائي لمادة الشب ذو pH منخفض يصل أحياناً الى (4) وحدات وذلك بسبب طبيعة هذا الملح الذي يملك الصيغة الكيميائية $(\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O})$ حيث أن الملح مشتق من حامض قوي هو حامض الكبريتيك وقاعدة ضعيفة في هيدروكسيد الألمنيوم $\text{Al}(\text{OH})_3$ لذلك يميل محلول المائي لإعطاء صفات حامضية (Heslop & Robinson, 1969; Boylan, et.al, 1965)

المصادر

- الجنابي، أزهار محمود،: التأثير المضاد لملاح كيرينات البوتاسيوم المنيوم (الشب) على نمو خميرة الكانديدا وبعض الفطريات . رسالة ماجستير، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية . (1999)
- Boylan, P.J.; Broenlee, R.B., Fuller, R.W.; Hancock, W.J.; Sohen, M.D. & Whistist. E.: Elements of Chemistry. Allyn & Bacon USA. (1965)
- Devlin, R.M. & Withan, F.H: plant physiology. 4th ed. Wadsworth, USA. (1983)
- Griffin, D.H.: Fungal physiology. Willey-Inter. Science Publication. New York . (1981)
- Heslop, R.B & Robinson, P.L. : Inorganic Chemistry Elsevier publishing company . Amsterdam, London, New York . (1969)
- Stanier, R.Y; Ingerham, J.L.; Wheelis, M.L. and painter, P.R.: The Microbiol world, 5th ed. Printice-Hall, USA. (1986)

التوصيلية الحرارية للمواد السيليسية المحققة للمواصفة العازلية الكهربائية

شوكت إسماعيل جبير * ، د.د. فاضل عبد رسن. ** ، د.د. رعد عزاوي *

* الجامعة التكنولوجية/ قسم العلوم التطبيقية .

** هيئة التصنيع العسكري / شركة المجد العامة .

ABSTRACT

Iraqi Siliceous rocks were chosen to be used as raw materials in this study which concern with thermal properties and their related parameters. They are porcelanite from Safra area (western desert) and Duakla Kaolin, their powders were mixed in certain percentage and certain particle size range, to shape compacts and sintered. the study followed with thermal and chemical treatments which are calcination and acid washing. The effects on final compact properties such as porosity and thermal conductivity were studied. Thermal conductivity was calculated for sintered compacts from the measured parameter by Lee's disk. The effect of; calcination processes, chemical washing, particle size range, weight percentage, sintering processes, loading moment and pore size distribution were studied on these properties. The results indicate that some of these groups satisfy ability the required thermal properties for electrical insulator, so they're an ability to be used in industry.

الخلاصة

يتضمن موضوع البحث اختيار نوع من الصخور السيليسية العراقية كمادة أولية وهي صخور البورسيلينايت من موقع الصفرة في الصحراء الغربية والكاؤولين العراقي /دويخلة وخط مساحيقهما بنسب وزنية معينة لتشكيل مكبوسات وتلييدها الدراسة الخواص الحرارية وتأثير العوامل المرتبطة بالعينات المشكلة من هذه المواد. تم إجراء معاملات حرارية (كلسنة) ومعاملات كيميائية (غسل بالحامض) للمواد الأولية ودراسة تأثيرها على الخواص النهائية للمكبوسات من مسامية وتوصيلية حرارية . وتم حساب التوصيلية الحرارية بواسطة قرص لي للمكبوسات الملبدة والمحضرة من هذه الخلطات بهدف معاينة تأثير ؛ عمليات الكلسنة والغسل الكيميائي وإضافة الكاؤولين وعمليات التلييد ومقدار التحميل والتوزيع الحجمي للمسامات على

تلك الخواص. إن النتائج تشير إلى إمكانية تشكيل نماذج صناعية من بعض الخلطات المختارة بالمواصفات الحرارية المطلوبة في صناعة العوازل الكهربائية .

المقدمة

إن الخواص الفيزيائية التي تحدد أهمية وفائدة المواد السيراميكية هي تلك الخواص التي ترتبط مباشرة مع التغيرات في درجة الحرارة⁽¹⁾. وبما أن التوصيلية الحرارية هي ظاهرة من ظواهر الانتقال الحراري ، لذلك فإن دراسة هذه الخاصية أخذت أهميتها من هذا الجانب ، ولكون ميكانيكية التوصيل الحراري تختلف في المواد العازلة⁽²⁾.

تم الاهتمام بدراسة التوصيلية الحرارية وكما تشير الأدبيات ففي عام 1701م حيث وضعت أول فرضية من قبل العالم نيوتن التي تنص على أن معدل التبريد للجسم يتناسب مع فرق درجة الحرارة بين الجسم والمحيط . تبعة العالم فرانكلين في عام 1757م حيث دون سلسلة من الملاحظات حول التوصيلية الحرارية للمعادن السيراميك والمواد الخشبية⁽³⁾.

ثم أجريت قياسات متعددة حول موضوع انتقال الحرارة في المانع والصلب من قبل (Carslaw and Jaeger عام 1959 م . أما فيما يتعلق بتأثير المسامية على التوصيلية الحرارية للمادة الصلبة فقد درست من قبل (Kunii and Smith 1960 , 1961) وكذلك (Kunii, Adivaratham and Smith 1962) . إن دراسة أسلوب انتقال الحرارة في الوسط المسامي أخذت بشي من التفصيل من قبل (Luikov and Lhailov) و (Luikov 1966) [4] .

الجانب النظري

تعرف التوصيلية الحرارية على أنها كمية الحرارة المنتقلة خلال وحدة المساحة للمادة لوحدة السمك ولوحدة الفرق في درجة الحرارة على جهتي المادة في وحدة الزمن [5]، لذلك وضعت المعادلة التالية لحساب التوصيلية الحرارية للمواد:-

$$Ju = -Kdt/dx \dots\dots\dots(1)$$

حيث أن Ju فيض الطاقة الحرارية (الطاقة المارة خلال وحدة المساحة لوحدة الزمن).
K ثابت التناسب والذي يعرف بالتوصيلية الحرارية.
dt/dx الانحدار الحراري خلال الوسط المادي بالاتجاه (x) .

ان العلاقة أعلاه تمثل المعادلة الأساسية للتوصيل الحراري والتي تعرف بمعادلة فوريير [6]. أي ان كمية الحرارة التي تعبر خلال وحدة المساحة للمادة لوحدة الزمن تتناسب مع التوصيلية الحرارية والفرق بين درجات الحرارة للسطوح الخارجية للمادة ويتناسب عكسياً مع السمك، لذلك فان معدل انسياب الحرارة لا يعتمد على درجة الحرارة المطلقة ولكن على الفرق في درجة حرارة الوجيين (7).

ان المعالجات بنيت على أساس النظرية الحركية للغازات بواسطة علاقة Debye للتوصيلية الحرارية للمواد العازلة . ومن المعادلة (1) : ان الفيض للجسيمات بالاتجاه x هو $1/2n \langle v_x \rangle$ حيث ان n هو تركيز الجسيمات ، فاذا كانت c السعة الحرارية للجسيمة المتحركة من موضع درجة حرارته $T + \Delta T$ إلى موضع درجة حرارته T فإنها ستعطي طاقة $c \Delta T$. وبذلك فان ΔT بين نهايتي مسار حر للجسيمة يعطى بالشكل التالي :

$$\Delta T = dT/dX \cdot l = dT/dX \cdot V_X \tau \quad \dots\dots(2)$$

حيث ان τ المعدل الزمني بين تصادمين .

V_X معدل سرعة الجسيمة .

l تمثل متوسط المسار الحر

بذلك فان الفيض النهائي للطاقة هو

$$j_u = - n \langle v_x^2 \rangle c \tau \cdot dT/dX = - (1/3)n \langle v^2 \rangle c \tau \cdot dT/dX$$

فإذا كانت للفونونات ، فان v ثابتة سينتج

$$j_u = - (1/3) cv \cdot l \cdot dT/dX$$

حيث أن $l = v \tau$ و $C = nc$ ، وبالتعويض فان النتيجة تعطى بالعلاقة

$$K = (1/3) CVl$$

حيث تمثل هذه العلاقة التوصيلية الحرارية للجسم العازل .

التوصيلية الحرارية

من الطرق العملية المتبعة لحساب قيمة التوصيلية الحرارية للمادة الصلبة العازلة يتم عن طريق تعريض أحد الأوجه لمصدر حرارة وحساب درجة الحرارة عند الوجه المقابل (8) حيث توضع

شوكت اسماعيل جبير وجماعته

العينة في انحدار حراري حتى يتم توازن انسياب الحرارة الواصلة إلى الوجه الآخر وبذلك يتم حساب الخواص الحرارية بواسطة حساب العوامل المؤثرة (9).

لذلك تستخدم طريقة قص لي (Lee's disc) في حساب التوصيلية الحرارية (K) وعلى نطاق واسع في المواد العازلة للحرارة (10). ان الجهاز المستخدم يسمى قرص لي Lee's disc من نوع (Griffen and George) والمستخدم في حساب التوصيلية الحرارية للمواد العازلة وبصورة واسعة، عند تسليط تيار (I) ثابت قيمته (0.25 Am) وفولتية مستمرة (v) (D.C) قيمتها 6 volts. حيث تمثل درجة الحرارة للأقراص C, B, A بالرمز TC, TB, TA على الترتيب بوحدات الكلفن، والتي تعوض في المعادلة (3) وحساب قيمة e ومن ثم تعوض في المعادلة (4) والحصول على قيمة التوصيلية الحرارية (K) بوحدات (joule/nm.sec.°k).

$$H = IV = \pi r^2 e (T_B + T_A) + 2\pi r e \left\{ d_A T_A + ds (T_A + T_B) / 2 + (d_B \times T_B) + (d_C \times T_C) \right\} \dots (3)$$

$$K \frac{T_B - T_A}{ds} = e \left[T_A + \frac{2}{r} (d_A + \frac{1}{4} ds) T_A + \frac{1}{2r} d_B T_B \right] \dots (4)$$

حيث أن (V) هو فرق الجهد المار خلال الملف

و I التيار

r نصف قرص العينة

ds سمك العينة

تم قياس النماذج تحت ظروف درجة حرارة الغرفة، علما انه تم طلاء وجهي النماذج بزييت كليسرين (glycerin) عند الفحص (10).

المسامية والتوزيع الحجمي المسامي :

ولكون الدراسة اهتمت بتأثير المسامية على مواد سيراميكية محلية بهدف دراسة إمكانية استخدامها كعوازل سيراميكية كهربائية فقد اعتمدت حساب التوزيع الحجمي للمسام بواسطة دخول الزئبق ليعطي وصف وافي للتركيب الفيزيائي للسيراميكيات من حيث حجم المسامات والتوزيع الحجمي للمسام ونسبة المسامية في المادة (11).

إن الأساس النظري لحساب قطر المسامة هو الأساس الذي بنيت عليه معادلة Washburn

$$r_o = -2\gamma \cos \theta_0 / P \dots (5) \text{ :- (12 و 13)}$$

حيث اعتبر المسامية المتكونة داخل المادة أسطوانية الشكل نصف قطرها r_0 حيث تم قياس قيمة المسامية الكلية وتوزيع المسام بواسطة تقنية .

(Quantachrome Auto-Scan 60 mercury porosimetry)

الجانب العملي

تم تحضير نماذج لمادة البورسيلينايت التي هي صخور عراقية ذات خزين ستراتيجي ضمن موقعها الجيولوجي في الصحراء الغربية (موقع الصفرة في المنطقة الممتدة من عكاشات H3 إلى طريبيل ⁽¹⁴⁾ ، والكاؤولين العراقي من منطقة دويخلة .

حيث ان صخور البورسيلينايت هي صخور رسوبية ذات صلابة وغير سهلة السحق تتميز بكثافة واطنة تتراوح ما بين ($0.5 - 1.5 \text{ gm / cm}^3$) ⁽¹⁵⁾ .

إن التحليل الكيماوي لهذه الصخور يبين بأنها تحتوي نسبة عالية من السيليكا مع وجود كاربونات الكالسيوم وبعض المعادن الطينية الأخرى . كما وأنها تحتوي بشكل رئيسي على معادن ألا وبال والكوارتز إضافة إلى وجود نسبة من المعادن والمواد غير السيليسية ⁽¹⁶⁾ . أما الكاؤولين فيظهر وجود كميات من السيليكا والالومينا وبعض الأكاسيد الأخرى . تم تحضير خمسة مجاميع من المواد الأولية وفقا لظروف المعاملات الحرارية (كلسنة) والغسل الكيماوي موضحة في الجدول رقم (1) و (2).

جدول (1): ظروف تحضير المساحيق

Powder no.	Material	Calcination condition		Chemical treatment		Normality	Particle size
		Temp. °C	Time (hr)	Medium	Time (hr)		
No.1	Porcelanite	200	2	HCL	24	10	≤ 50
No.2	Porcelanite	200	2	HCL	48	10	≤ 50
No.3	Porcelanite	900	2	HCL	12	10	≤ 50
No.4	Kaolin	400	7	HCL	1	10	≤ 50
M1	Porcelanite	-	-	-	-	-	≤ 50
M2	Porcelanite	200	2	-	-	-	≤ 50

النتائج والمناقشة

تعرض الجداول (3)-(5) النتائج المتحققة لقياسات التوصيلية الحرارية وتغيرها مع درجة حرارة التليد ، مقدار التحميل للنموذج ، وقيمة المسامية والتوزيع المسامي للخلطات التي تم تحضير مكبوسات منها بموجب الجداول (2-1) .

جدول (3): نتائج مديات التوزيع الحجمي المسامي للنماذج المكبوسة بحمل (24.97 MPa)							
Group No.	Sintering Temp. °k	Average Pore Size distribution rang (nm)%				Total porosity(%)	Thermal Conductivity (joule/nm.sec.°k) $\times 10^{-10}$
		> 10	10 -100	100 -1000	1000-4000		
M1	1473	1.57	3.4	36.58	57.66	39	4
	1573	0.77	0.08	76.91	22.2	29	3.55
	1673	0	0	18.77	81.22	11	3.1
M2	1473	0.41	0.28	33.6	65.25	37	3.8
	1573	0	7.18	83.12	9.6	30	3.5
	1673	4.85	2.32	16.92	75.83	12	3
M3	1473	0	26.27	73.33	0.39	39.5	4.1
	1573	2.1	60.61	37.02	0.26	35	3.65
	1673	0.79	2.28	95.63	1.27	25	3.4
M4	1473	5.23	52.76	41.08	0.32	38	4.15
	1573	13.8 2	66.57	19.56	0.03	33	3.7
	1673	1.75	6.92	89.52	0.84	23.5	3.5
M5	1473	2.5	2.12	15.893	79.53	34	3.6
	1573	2.07	3.72	55.85	38.08	26	3.1
	1673	0	0.06	20.18	79.21	8.5	2.7

جدول (4): نتائج مديات التوزيع الحجمي المسامي للنماذج المكبوسة بحمل (49.94 MPa)

Group No.	Sintering Temp. °k	AV. Pore Size distribution rang (nm)%				Total porosity(%)	Thermal Conductivity (joule/nm.sec °k) × 10 ⁻¹¹
		> 10	10 -100	100 -1000	1000-4000		
M1	1473	0	0	64.93	35.07	36	3.6
	1573	0	0	95.35	4.61	26	3.1
	1673	0	0	22.05	77.93	9	2.8
M2	1473	0	0	27.88	72.03	34	3.55
	1573	0	8.55	92.72	1.35	25	3
	1673	0	0	18.5	81.16	8	2.7
M3	1473	0	59.76	39.92	0.33	36	3.65
	1573	6.74	64.07	27.9	1.21	32	3.3
	1673	0	0.04	99.24	0.69	19	3.2
M4	1473	4.56	72.96	22.12	0.17	34.5	3.72
	1573	2.22	91.15	6.53	0.06	27	3.35
	1673	0	0.04	99.64	0.3	21.5	3.25
M5	1473	0	1.6	17.62	8.21	30.5	3.1
	1573	0.18	7.03	81.77	11	23	2.75
	1673	0.12	5.03	31.67	62.45	7	2.4

جدول (5) : نتائج مديات التوزيع الحجمي المسامي للنماذج المكبوسة بحمل (74.91Mpa)

Group No.	Sintering Temp. °k	AV. Pore Size distribution rang (nm)%				Total porosity(%)	Thermal Conductivity (joule/nm.sec ° k) × 10 ⁻¹⁰
		> 10	10-100	100-1000	1000-4000		
M1	1473	0	0	47.6	52.24	31	3.1
	1573	0	0	88.38	11.46	22	2.75
	1673	14.1 6	3.18	20.81	61.82	7	2.6
M2	1473	0	0	36.26	63.41	30	3
	1573	0	1.33	76.97	21.65	21	2.7
	1673	0	0	16.49	83.42	6.5	2.45
M3	1473	0	53.79	45.54	0.64	34	3.2
	1573	5.16	73.54	20.71	0.28	26	3
	1673	0	0.63	98.77	0.65	14	2.9
M4	1473	0	58.07	41.76	0.18	33	3.22
	1573	10.3 2	80.6	8.8	0.06	24	3.05
	1673	0.02	3.24	96.35	0.39	16	2.95
M5	1473	1.34	0.97	32.55	32.55	28	2.81
	1573	0	7.8	88	4.2	21	2.5
	1673	0	2.62	32.11	64.83	6	2.25

إن النتائج المتحققة بينت أن الخلطات المحضرة من البورسيلينايت والكاؤولين هنالك تأثير كبير على قيمة التوصيلية الحرارية لهذه المجاميع حيث يلاحظ أن الزيادة في المسامية يقابله زيادة في التوصيلية الحرارية والمتأتية من تأثير درجة حرارة التليد على التركيب للجسم السيراميكي الذي يعني التحول الطوري للمادة وبتجاه زيادة المادة المنصيرة في التركيب السيراميكي وفقاً لظروف تركيبه ، وكذلك قد تؤدي هذه العملية إلى غلق المسامات المفتوحة الموجودة قبل التليد

شوكت اسماعيل جبير وجماعته

إن الزيادة في درجة حرارة التلييد يظهر وجود توصيلية واطئة ولكافة المجاميع . إن لظروف التشكيل والمتمثلة في الحمل المسلط المستخدم في تشكيل النموذج تأثير كبير على النتائج المتحققة حيث إن الزيادة في الحمل المسلط أدى إلى تقليل المسافات البينية للجسيمات وبالتالي تقليل المسامية وباتجاه زيادة الحمل المسلط فإنه يعمل على تقليل المسامات المفتوحة بعد التلييد وبذلك كما موضح في الجداول (4) فإن زيادة مقدار التحميل أدى إلى تغير في نسب المسامات لكل درجة حرارة تلييد معينة .

ان عدم إعطاء توصيلية عالية مع زيادة درجة حرارة التلييد ومقدار التحميل متأية من ان هذين العاملين أدت إلى تقليل المسافات البينة (الشبيكية) للحبيبات بمعنى اقتراب للذرات فيما بينها والتي تعتبر هي المسؤولة عن نقل الطاقة الحرارية أثناء عملية الاهتزازات الشبيكية لها , والتي ينتج عنها تقليل المسار الحر للفونون وبالتالي زيادة عملية الاستطارة للفونون (1) .

ان عملية الغسل بالحامض أدت إلى إذابة المواد العضوية ونسبة من بعض المواد التي تعمل كمواد مساعدة على الصير (Fluxes) , وبالتالي أثرت على الدرجة الحرارية المطلوبة للتلييد , حيث يتطلب استخدام درجات حرارة للتلييد أعلى من الاعتيادية للوصول إلى نفس قيمة المسامية . وهذا يعني ان عملية الغسل بالحامض تعمل على تلييد اقل واعطاء نسبة مسامية عالية مع وجود المسامات المفتوحة وبالتالي توصيلية أعلى , حيث أظهرت النتائج ان الغسل بالحامض HCL (10) لمدة 12 ساعة للمادة البورسيلينايت أعطت اقل من التوصيلية الحرارية والمتمثلة بالمجموعة M5 عند المقارنة مع ظروف الغسل لمدة 24 و 48 ساعة وكما توضحه الجداول (1) - (2).

وعند المقارنة مع النتائج المتحققة من قياس التوصيلية الحرارية للمكبوسات المحضرة من خلطات لم تعالج بالحامض فقد أبدت سرعة في التلييد .

الاستنتاجات

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها في هذا البحث أمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:-
1. انخفاض قيمة التوصيلية الحرارية عند زيادة درجة حرارة التلييد بسبب انخفاض نسبة المسامات المفتوحة تحت تأثير التلييد إضافة إلى تقليل المسافات البينية للحبيبات والتي ينتج عنها تقليل المسار الحر للفونون وبالتالي زيادة عملية الاستطارة للفونونات واعطاء توصيلية اقل ضمن مدى القياس وظروف التشكيل .

2. انخفاض قيمة التوصيلية الحرارية عند زيادة الحمل المسط أثناء التشكيل للنماذج الملبدة بالظروف الحرارية $^{\circ}\text{K}$ (1473-1673).
3. زيادة التوصيلية الحرارية عند زيادة زمن الغسل بالحامض أكثر من (12) ساعة. وهذا ما لاحظناه في المجموعة M5 وعند أعلى درجة حرارة كلسنة .
4. ان تركيب الجسم السيراميكي بموجب ظروف التحضير للخلاطة المعرضة (M 5) قد حقق الموصفة الحرارية المطلوبة للعازل السيراميكي الكيرباتي .

المصادر

- [1] Kingery, W.D. (1976) introduction to ceramics, John Wiley New York.
- [2] Huward. R. N. (1973) The physics of glassy polymers. Applied Science Pub. London.
- [3] Bennett. C.O., Myers. J. E. (1982) Momentum, Heat and mass Transfer. Third edition MmcGraw-Hill chemical engineering series.
- [4] Bear. J (1972). Dynamics of fluids in porous media.
- [5] Singer, F. and Singer, S. S. (1963) Industrial ceramics, Chapman and Hall LTD. London.
- [6] Omer. M. A. (1975) Elementary solid state physics. Principles and applications. Addison-Wesley publishing company, Inc. London.
- [7] Iscachenko, V.P., Osipova, V. A. and sukomel, A. S. (1977) Heat transfer. Translated from the Russian by S. Semyonov. MIR publishing Moscow.
- [8] Grim Shaw. R. W. (1971) the chemistry and physics of clays and allied ceramic materials. FOURTH edition. London.
- [9] Hasselman, P. H. and Thomas, J. R., Jr (1983) Thermal conductivity Vol. (20). Plenum pres. New York and London.
- [10] Antony. McB. Collien., Derek J. Powney. (1973) The mechanical and thermal properties of materials. Published by Edward Arnold. London.
- [11] Whittmore. O. J. (1981) Mercury Porosimetry of ceramic powder technology, Vol. 29. pp. 167-175.
- [12] Lowell, S. (1980) Continuous scan mercury porosimetry and the pore potential as a factor in porosimetry hysteresis powder technology. Vol. 25., pp. 37-43.

- [13] Shields, J. E. and Lowell, S. (1982) A new instrument for mercury contract angle measurements. Powder technology, Vol. 31, pp22-229.
- [14] النصام، خلدون، عباس المحسن، علي (1996) تقرير رقم (2343A): تقرير عن عملية القلع التجريبي لصخور البورسيلينايت في منطقة طريفأوي - الصحراء الغربية، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين/ العراق.
- [15] Kastner, M., Keene, J. B. and Gieskes. J. M. (1977) Diagenesis of siliceous ooze-1: Chemical controls on the rate opal-A to opal-CT transformation on experimental study. Geochim Cosmoch. Acta., vol. 41, pp. 1041-1059.
- [16] محمد، إبراهيم قاسم (1993) معدنية وصخرية وبيئات ترسيب الصخور الطينية والسيليكية في تتابع الماسرختيات- الدانيان في غرب العراق. أطروحة دكتوراه/ جامعة بغداد.

الخصائص الأومية للاتصال Ni/Si المصنع بطريقة الانتشار المحتث بالليزر

أسيل عبد الكريم هادي ، عدي عطا حمادة

ص.ب. 55159 - مكتب بريد بغداد المركزي - الرمز البريدي 12001 - العراق

ABSTRACT

In this work, the electrical characteristics of Ni/Si contact produced by the LID technique were investigated. The contact was formed by thermal deposition of 1µm-thickness Ni thin-films on single crystal p-type silicon substrates, A Nd:YAG pulsed laser of 10 msec pulse-duration was used with a range of energy densities to irradiate the samples. The TLM model was carried out to determine the specific contact resistance of the irradiated region.

الخلاصة

في هذا البحث، جرى دراسة الخصائص الكهربائية للاتصال Ni/Si المصنع بطريقة الانتشار المحتث بالليزر (LID). تم تصنيع الاتصال من خلال ترسيب أغشية رقيقة من النيكل (Ni) بسك (1µm) على سطح عينات من السيليكون (Si) أحادي البلورة نوع قابل (p-type) وجرى استخدام ليزر النيديوم - ياك النبضي بأمد نبضة 10msec وكثافات طاقة مختلفة لإجراء عملية التشعيع للعينات. استخدم نموذج خط النقل (TLM) لحساب المقاومة الكهربائية النوعية للاتصال والمقاومة السطحية للمنطقة المشابة.

المقدمة

يعرف الاتصال الأومي (Ohmic contact) بأنه اتصال بين معدن وشبه موصل يمتلك مقاومة صغيرة جداً مقارنة بالمقاومة الكلية لشبه الموصل. تقاس درجة جودة الاتصال الأومي بمقدار مقاومة الاتصال النوعية (Specific contact resistance) (r_c) والتي تمثل مقلوب انحدار التيار بالنسبة للجهد عندما $V=0$ وكالاتي⁽¹⁾:

$$r_c = (dI/dV)^{-1} \quad \text{at } V = 0 \quad \dots(1)$$

اسيل عبد الكريم هادي و عدي عطا حمادي

في حالة اتصال بين معدن وشبه موصل ذي تركيز إشابة واطئ، يسيطر تيار الانبعاث الحواري على عملية التوصيل استناداً إلى المعادلة الآتية :

$$r_c = (K/qA^*T) \exp(q\Phi_{bn}/KT) \quad \dots(2)$$

تبين المعادلة السابقة ضرورة استخدام حاجز جهد (Φ_{bn}) واطئ إذا أريد الحصول على قيمة صغيرة للمقدار r_c .

أما في حالة الاتصال مع شبه موصل ذي تركيز إشابة عالٍ فإن عرض حاجز الجهد يكون ضيقاً جداً وقد تهيمن عملية النفقية (Tunneling) على سريان التيار. يعطي التيار في هذه الحالة بالعلاقة الآتية :

$$I = \exp[-C(\Phi_{bn}-V) / (N_d)^{1/2}] \quad \dots(3)$$

$$C=2 [(m^* \cdot \epsilon_s)^{1/2}]/h \text{ حيث ان}$$

وبذلك فإن المقاومة النوعية للاتصال (r_c) تعطي بالعلاقة الآتية :

$$r_c = \exp [C(\Phi_{bn})/(N_d)^{1/2}] \quad \dots(4)$$

إذ تبين أن المقاومة النوعية للاتصال في حالة النفقية تعتمد بشدة على تركيز التطعيم (N_d) وتتغير اسياً مع المعامل $[\Phi_{bn}/(N_d)^{1/2}]^{(1)}$

يصعب عمل الاتصالات الأومية على مواد شبه موصلة ذات فجوة طاقة (E_g) كبيرة. كما أن المعادن لا تمتلك عادة دالة شغل (Φ_m) واطئة إلى الحد الذي يمكن معه الحصول على حاجز جهد واطئ. في مثل هذه الحالات يتم اللجوء إلى تكوين طبقة سطحية ذات تركيز إشابة عالٍ بين المعدن وشبه الموصل (Metal-p⁺-Semiconductor) أو (Metal-n⁻ Semiconductor). وهناك طرائق متعددة لعمل ذلك مثل طريقة الانتشار السطحي (Shallow diffusion)، إعادة الإنماء السبائكي (Alloy Regrowth)، التسمية الفوقية المضاعفة (Double Epitaxy) أو الزرع الأيوني (Ion Implantation).

يؤدي الحصول على قيمة واطنة لارتفاع حاجز الجهد (Φ_0) الى تقليل قيمة مقاومة الاتصال (R_C) وبالتالي فان قيمة المقاومة الكلية (R_T) تقترب من قيمة المقاومة الكهربائية لشبه الموصل (R_{SC}) وكالاتي⁽¹⁾ :

$$R_T = 2R_C + R_{SC} \quad \dots(5)$$

وعندما $R_C \ll R_{SC}$ فان :

$$R_T = R_{SC} \quad \dots(6)$$

أجريت أولى التجارب لعمل الاتصال الأومي باستخدام شعاع الليزر عام 1974 وقد استخدمت عدة ليزرات تعمل بنمط التشغيل الحر (Free Running) أو بتقنية مفتاح عامل النوعية (Q-Switching) وقد تم تحقيق مقاومات اتصال نوعية بحدود 10^{-3} - $10^{-4} \Omega \text{cm}^2$. تم الحصول على اتصالات ذات خصائص جيدة على قاعدة من مادة GaAs وبمقاومية كهربائية نوعية حوالي 2×10^6 باستخدام ليزر أيون الأركون (Ar^+ Laser) المستمر و ليزر الياقوت (Ruby Laser) ذي التشغيل الحر، وكان تركيز الإشابة حوالي 10^{17}cm^{-3} . اكدت النتائج السابقة ان عمل الاتصال يكون جيداً عند استخدام كثافة طاقة ادنى من مستوى الانصهار للمادة شبه الموصلة التي يتم عمل الاتصال عليها.

تتلخص عملية الإشابة المحثثة بالليزر بصير المادة المراد إشابتها الى عمق معين من خلال التشعيع بكثافة طاقة محددة بوجود الشوائب، وعند انصهار السطح تبدأ الشوائب بالانتشار ضمن المنطقة المنصهرة، أي حدوث الانتشار من الطور السائل⁽³⁾.

إن عملية الانتشار في المواد شبه الموصلة تتم إما بينياً (Interstitial) أو احلالياً (Substitutional) أو تبادلياً (Interchange). وفي حالة الانتشار البيني (Interstitial) تتحرك الذرات خلال التركيب البلوري لشبه الموصل بفقرات متتالية من موقع بيني الى اخر، وان هذه المواقع البينية تكون مفصولة طاقياً مع الذرات الشائبة، وهذا يعني ان على الذرات الشائبة تجاوز حاجز الطاقة (E_p) كي تتم عملية القفز. وعملياً يمكن للذرات الشائبة ان تمتلك الطاقة اللازمة لذلك بعدة طرق منها تشعيع القاعدة بشعاع ليزر ذي طاقة أقل من الطاقة اللازمة للانصهار وتسمى طاقة شعاع الليزر في هذه الحالة بطاقة التنشيط (Activation Energy). إن

اسيل عبد الكريم هادي و عدي عطا حمادي

من الممكن تحقيق هذه القفزات عند درجة حرارة الغرفة بمعدل قفزة واحدة لكل 7.4×10^{11} sec، وعندئذ تكون طاقة التنشيط مساوية الى $1\text{eV}^{(3)}$.

أما الانتشار الإحلالي (Substitutional) فيحدث عندما تقوم ذرات الشوائب باحتلال مواقع في التركيب البلوري للشبيكة، حيث يتم القفز من موقع محتل أصلاً من قبل ذرات مادة شبه موصلة الى موقع محتل آخر. ولأجل حدوث الانتشار الإحلالي فلا بد من وجود فراغات (Vacancies). وبالمقارنة مع الانتشار البيني، فإن الانتشار الإحلالي يتطلب الحصول على طاقة اكبر مما ليه الحال في الانتشار البيني الذي لا يتطلب وجود تلك الفراغات⁽³⁾.

تمثل طاقة التنشيط في الانتشار الإحلالي (E_{as}) المجموع الجبري لطاقة التنشيط اللازمة لإحداث القفزة (E_p) والطاقة اللازمة لتكوين الفراغ (E_s) أو ما يسمى بعيب شوتكي (Schottky Defect) أي أن:

$$E_{as} = E_p + E_s \quad \dots(7)$$

أن الانتشار الإحلالي يكون أبطاً من الانتشار البيني بمقدار 9.25 مرة تقريباً من حدوث القفزة في حالة الانتشار البيني.

أما في حالة الانتشار المتبادل (Interchange) فإن ذرتين أو أكثر من ذرات المادة شبه الموصلة ذات الطور البلوري الأحادي تتبادل المواقع مع ذرات الشوائب وتحصل عملية الانتشار. ان احتمالية حدوث هذا النوع من الانتشار قليلة جداً لذلك يكون معامل الانتشار المتبادل صغير.

ترتبط كفاءة عملية الإشابة المحتثة بالليزر بمجموعة من معاملات شعاع الليزر مثل كثافة الطاقة، الطول الموجي، عدد النبضات ونمط التشغيل. وبسبب امكانية استخدام منظومة الليزر لأكثر من تطبيق في نفس الوقت، فإن عملية التلدين والإشابة بالليزر تعد رخيصة الكلفة مقارنة بالطرائق التقليدية. كما أنها تمكننا من تجاوز حدود الإشابة الصلبة (Solid Solubility) للمنطقة المعالجة. كذلك فإن التلدين والإشابة بالليزر لا يترتب عليهما أي تغيير في الخصائص الكهربائية للمادة شبه الموصلة خلال الحال في المنطقة المعالجة وإن سبب ذلك هو التراكم الحراري في منطقة التشعيع. ولأجل اشابة مساحة كبيرة من المادة شبه الموصلة، يتم استخدام تقنية تداخل نبضات الليزر (Pulses Overlapping)⁽⁴⁻⁵⁾.

يمتاز استخدام الليزر بعدة مميزات جعلته يتقدم الطرائق التقليدية في عمل الاتصالات الأومية إذ يمكن تحديد شكل وأبعاد منطقة الاتصال الأومي من خلال السيطرة على معالم شعاع الليزر. كما أن المنطقة المعالجة بالليزر تكون عبارة عن سبيكة مكونة من المادة شبه الموصلة والمادة الشائبة وهذا يجعلها درجات عالية. وعند استخدام الليزر لاتؤخذ مشاكل قوة الالتصاق (Adhesion) بين الطبقة المرسبة والمادة شبه الموصلة بنظر الاعتبار، وقد تكون الطبقة المعدنية حساسة لعملية التأكسد بينما تكون المنطقة المعالجة بالليزر أقل حساسية وهذا يؤثر على الخصائص الكهربائية. أخيراً، يمكن الحصول على مقاومة اتصال أومي قليلة جداً للمنطقة المعالجة بالليزر مقارنة بالطرائق الأخرى.

الجزء العملي

جرى استخدام عينات من السليكون أحادي البلورة نوع قابل (p-type) باتجاهية بلورية (111). وقد أجريت عليها عملية الصقل باستخدام معجون الماس (Diamond Paste) بحجم (0.25 μm). بعد ذلك جرى تنميشها كيميائياً باستخدام محلول CP-4 المكون من $\text{HNO}_3:\text{HF}:\text{CH}_3\text{COOH}$ بنسب حجمية 3:3:1 على التوالي.

تم ترسيب غشاء رقيق من النيكل عالي النقاوة (99.96%) بسبك (1 μm) على عينات السيليكون باستخدام منظومة التبخير الحراري. جرى بعد ذلك تشيع العينات باستخدام ليزر Nd:YAG النبضي ذي الطول الموجي (1.06 μm) وأمد نبضة (10msec) وقد تم استخدام كثافات طاقة ما بين 20-28 J/cm^2 .

تم الحصول على مقدار مقاومة الاتصال (R_c) من خلال العلاقة البيانية ما بين المقاومة الكهربائية والمسافة بين نقاط الاتصال، وجرى حساب المقاومة النوعية للاتصال (r_c) والمقاومة السطحية (R_s) باستخدام العلاقتين الآتيتين:

$$R_s = R_c Z/L_T \quad \dots(8)$$

$$R_c = R_c L_T Z \quad \dots(9)$$

حيث ان Z تمثل المسافة بين نقاط الاتصال و L_T المسافة التي عندها تكون R_c . وقد تم اعتماد نموذج خط النقل (Transmission Line Model) ⁽⁶⁾ في اجراء الحسابات. كما جرى

استخدام جهاز المجسات الأربعة (FPP 5000) للتعرف على نوعية التوصيلية الكهربائية للمنطقة المعالجة بالليزر إذ وجد أنها من النوع القابل.

النتائج والمناقشة

يوضح الشكل (1) تغير المقاومة الكهربائية للعينة مع المسافة بين نقاط الاتصال لعينة مشبعة بكثافة طاقة (23 J/cm^2) ومنه نلاحظ أنه كلما ازدادت المسافة بين نقاط الاتصال فإن المقاومة تزداد خطياً. ومن تقاطع المنحني مع محور المقاومة يمكن الحصول على مقدار مقاومة الاتصال ($2R_C$) والتي كانت مساوية إلى ($3-4\Omega$). علاوة على ذلك تم حساب كل من المقاومة السطحية (R_S) والمقاومية النوعية (r_c) ووجد أنهما مساويتان إلى ($120\Omega/\text{sq}$) و ($2.7 \times 10^{-3} \Omega.\text{cm}^2$) على التوالي.

أوضحت نتائج قياسات تيار - جهد بالإتجاهين الأمامي والعكسي إمكانية الحصول على خصائص أومية جيدة وكما موضح في الشكل (2). إن زيادة كثافة الطاقة إلى (25 J/cm^2) أدى إلى تحسين خصائص الاتصال الأومي وكما موضح في الشكل (3). إن هذا التحسن في خصائص الاتصال الأومي نتج عن زيادة حجم المنطقة المشابهة من خلال زيادة عمق الانصهار مما جعلها ذات تركيز عال جداً مكونة منطقة إشابة عالية (p^+) علاوة على أن انتشار الشوائب هو من النوع الإحلالي (Substitutional).

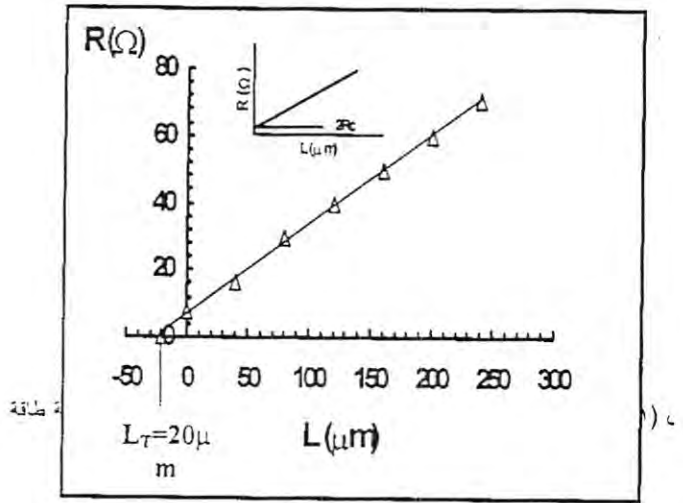
أوضحت الخصائص الكهربائية وقيم المقاومة النوعية ومقاومة الاتصال للعينات المشبعة بكثافات طاقة أقل من 23 J/cm^2 بأنها كانت غير أومية، وكما موضح في الشكل (4). أن ذلك يعزى إلى عدم انتشار ذرات النيكل (Ni) الشائبة داخل المادة شبه الموصلة (Si) وذلك بسبب حدوث عملية الانصهار واحتمالية حدوث تحول طوري من الطور البلوري إلى العشوائي مما أثر كثيراً على الخصائص الكهربائية للمنطقة المشابهة. يوضح الجدول (1) القيم المحسوبة لكل من مقاومة الاتصال (R_C) والمقاومية النوعية (r_c) والمقاومة السطحية (R_S) لكثافات الطاقة المستخدمة لتشجيع العينات.

الاستنتاجات

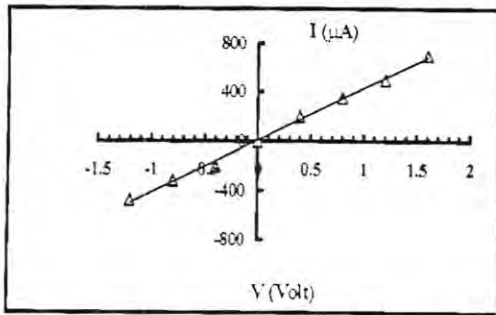
من النتائج المستحصلة في هذا العمل، يمكن استنتاج ان كثافة الطاقة الواطئة المستخدمة للتشيع لاتؤدي الى حدوث الانصهار وبالتالي لاتعمل على انتشار الشوائب من الطور السائل. وقد دلت القياسات الكهربائية على أن الشوائب انتشرت إحلاليًا أي انها احتلت مواقع ذرات السيليكون ذي الشبكة البلورية. لقد تحسنت الخصائص الأومية من خلال زيادة كثافة طاقة التشيع والذي أدى الى زيادة تركيز الشوائب المنتشرة إحلاليًا، ولكن استمرار الزيادة في كثافة طاقة التشيع يؤدي الى وصل درجة الحرارة السطح الى درجة التبخر مما يخلق عيوب واضحة في المنطقة المعالجة.

جدول (1) القيم المحسوبة لكل من مقاومة الاتصال (R_C) والمقاومة النوعية (r_c) والمقاومة السطحية (R_S) لكثافات الطاقة المستخدمة لتشيع العينات

$R_c(\Omega\text{cm}^2)$	$R_S(\Omega/\text{sq})$	$R_C(\Omega)$	كثافة الطاقة (J/cm^2)
1×10^{-2}	350	150	20
2.7×10^{-3}	120	3	23
1.3×10^{-4}	109	1	25

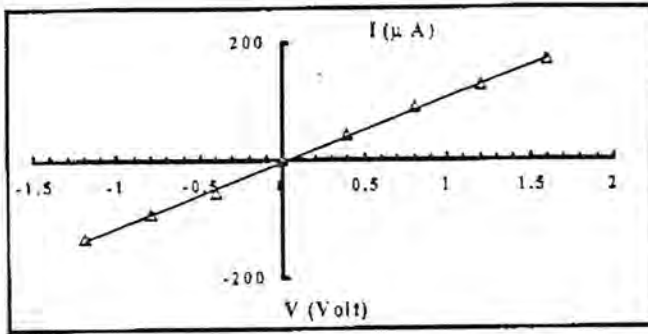


شكل (1)

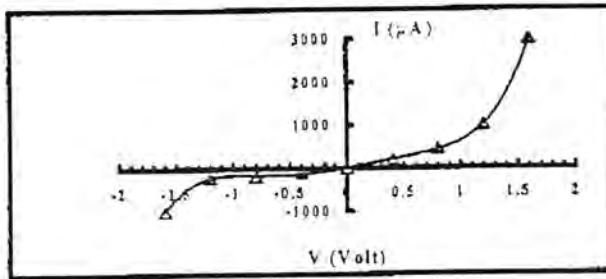


176

شكل (2) خصائص تيار - جهد للعينات المشعة بكثافة طاقة 23J/cm^2



شكل (3) خصائص تيار-جهد للعينات المشععة بكثافة طاقة 25 J/cm^2



شكل (4) خصائص تيار-جهد للعينات المشععة بكثافة طاقة أقل من 23 J/cm^2

المصادر

1. Sz, S., "Semiconductor Devices Physics and Technology", John-Wiley & Sons, p. 235 (1985).
2. White, C.W. and Percy, P.S., "laser and Electron Beam Processing of Materials", Academic Press, Inc., p. 468, (1980).
3. Smith, R.A., "Semiconductors", Cambridge, p. 191, 197, 219. (1961).
4. Tan, H.S. and Ong., C.K., J. Phys. C: Solid State Phys., Vol. 16, p. 5063 (1983).
5. Narayan, J., Young, R.T. and Wood, R.F., Appl. Phys. Lett, Vol. 33, No. 4, p. 338, (1978).
6. Celler, G.K., Solid State Mat. Sci., Vol. 12, Issue 3, p. 193 (1984).

القياسات الأساسية اللاآلية في صناعة الأصباغ

شفق حكمت محمد ، هلال شهاب وهاب، رعد غني مجيد، خضر جميل موحي،
معتصم موفق جميل
شركة ابن سينا العامة - هيئة التصنيع العسكري

الخلاصة

لا يخفى أن صناعة الأصباغ من الصناعات المهمة لإستخدامات المواطن العراقي لذلك تم تثبيت طرائق تحليلية تقليدية (غير آلية) لقياس تراكيز المواد الداخلة في صناعتها والمتمثلة (ثاني أكسيد التيتانيوم ، الألمنيوم ، هيدروكسيد أثيل سليكوز ، الكيكرزن) بإستخدام مواد كيميائية ومعدات متوفرة محلياً. إن صناعة الأصباغ من الصناعات المهمة في البلد وقد عانت من مشاكل عديدة نتيجة الحصار المفروض على قطننا العزيز ومنها شحة المواد المستوردة الداخلة في الصناعة المحلية ومن مناشئ مختلفة وبنقاوة غير عالية مما يؤثر على طبيعة المنتج وخروجه بمواصفات غير مطابقة للمواصفة المعتمدة لذلك إعتدت هذه الطرائق التحليلية لقياس تراكيز المواد الداخلة في صناعة الأصباغ بالإضافة الى تحليل المنتج النهائي وبدقة تحليلية عالية.

المقدمة

إن المواد الخام التي تدخل في معاملة صناعة الأصباغ تخضع الى فحص دوري للنوعية وكذلك فحص المواد الوسيطة التي تنتج في المعمل لتحويلها الى أصباغ أو نواتج أخرى لذا فإن تثبيت طرائق للتحليل سواء كانت آلية أو تقليدية مهمة للأغراض المذكورة أعلاه. توجد عدة فحوصات نوعية أو شبه كمية يستعملها المحلل الذي يعمل بالأصباغ لمتابعة صناعته وهناك تطورات حدثت في السنوات الأخيرة مثل طيف الأشعة فوق البنفسجية والأشعة المرئية وما تحت الحمراء والكروماتوغرافيا وآخرها كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة وجميعها تستعمل لغرض التشخيص والمقارنة والوصول الى أحسن منتج⁽¹⁾.

شفق حكمت محمد وجماعتها

إن مركبات البكمنت الصبغية (الخصاب) وهي مواد ملونة عضوية ولاعضوية تستعمل بشك واسع في طلاء السطوح (Surface Coatings) وكذلك لتكوين الأحبار، البلاستيك، المطاط والسيراميك والورق . . الخ.

إن البكمنت المثالي يجب أن يكون خاملاً كيميائياً وغير ذائب في جميع الأوساط المستعملة ولا يتأثر بدرجات الحرارة الإعتيادية ويسهل انتشاره وغير سام وله مواصفات زيتية واطئة وصفات ثبات لون جيدة للضوء والحرارة والمذيبات والماء والحوامض والقواعد⁽²⁾ ويمكن تصنيف مركبات البكمنتز كالتالي:

أ- البكمنتز اللاعضوي Inorganic Pigments.

ب- البكمنتز العضوي Organic Pigments.

أ- البكمنتز اللاعضوي : وهي مركبات قد تكون طبيعية الأصل أو مصنعة ومنها:

1. البكمنتز البيضاء : وهي مركبات التيتانيوم، الخارصين، الرصاص، والأنتيمون وأقدم ما يستعمل هو الرصاص الأبيض وبعدها يستعمل أوكسيد الخارصين ومن أهم البكمنتز البيضاء المستعملة بكثرة لكلفته الواطئة هو ثاني أوكسيد التيتانيوم TiO_2 وأهم طرائق تحضيره هو⁽³⁾ :



2. البكمنتز السوداء : أهمها هو الكربون الأسود وله عدة أنواع منها الأسود الحراري وينتج من التحلل الحراري للغاز الطبيعي والأسود الإنبوبي وأسود الفرن وأسود المنصايح وهو لا يستعمل بتماس مباشر مع الحديد أو الفولاذ لأنه يحفز المعدن

3. البكمنتز الزرقاء : مثل الألتزامازين الأزرق وهو غير معروف التركيب يصنع من الطين الصيني وكاربونات الصوديوم والسيليكا والكبريت وعوامل مختزلة ومركبات الحديد الزرقاء التي تمتلك قوة لون عالية وكفاءة تلوين جيدة والفتالوسيانين الأزرق الذ هو أهم بكمنت يستعمل حالياً.

4. البكمنتز الحمراء : منها الرصاص الأحمر Pb_3O_4 وله لون برتقالي محمر له مقاومة للضوء وهو يستعمل كطلاء أولي للحديد والفولاذ لأنه يمنع التآكل ويحضر الرصاص الأحمر بأكسدة الرصاص الى اللثارج (Litharge) (أوكسيد الرصاص PbO) بالهواء ثم أكدة ثانية لأوكسيد الرصاص الى الرصاص الأحمر وكذلك أوكسيد الحديد

- Fe_2O_3 وهو مركب أحمر آخر يستعمل كطلاء أولي في تصنيع المطاط وكذلك كرومات الرصاص القاعدية $Pb(OH)_2.PbCrO_4$ وهو يستعمل ككمنت أحمر برتقالي وهو مادة مانعة للتآكل.
5. البكمنتز الصفراء : منها مركبات الكروم الصفراء ذات الألوان البراقة وغير الشفافة ولها ثبات لون ممتاز تجاه الضوء والخاصين الأصفر أو كرومات الخاصين والتي تستعمل كمانع للتآكل ممتاز وهناك كرومات السترونثيوم وكرومات الباريوم ويستعملان كمادة مانعة للتآكل.
6. البكمنتز الخضراء : وهو مركب الفثالوسيانين الأخضر ومن أقدم البكمنتز الخضراء هو أكسيد الكروم Cr_2O_3 وهو يفتقر الى اللون البراق غير الشفاف وقد تم تحضير الأخضر الزمردي منه وهو أكسيد الكروم المهدرت $[Cr_2O(OH)_4]$ ويكتب بالصيغة $Cr_2O_3.2H_2O$ وهو يعطي لوناً أكثر إشراقاً وبقاءً وأخيراً الأخضر الكرومي وهو مزيج أو راسب مشترك من الأصفر الكرومي والأزرق البروسي.
7. البكمنتز البني : وهي مواد طينية محتوية على الحديد وهي الترسينا المحروقة (burnt sienna) البني المصفر المحروق (burnt umber) والمغرة المحروقة (burnt ochre) وكذلك البني الوندكي (vandyke brown) ذو تركيب غير محدد يحتوي على أكسيد الحديد مع مواد عضوية.
8. البكمنتز المعدنية : مساحيق معادن مثل الذهب، الخاصين، النحاس، البيرونز أو الألمنيوم ويحضر مسحوق الألمنيوم في آلة سحق الخامات ثم تمزج مع مادة زيتية (كحامض الستياريك) وهو يستعمل في طلاء السطوح وقد تطور استعمالها ليس فقط لأغراضها الجمالية ولكن لمتانتها وخواصها العاكسة للحرارة وتأثيرها ضد التآكل⁽⁴⁾.

ب. البكمنتز العضوية

وهي تستعمل بصورة واسعة بوصفها تراكيب طلائية وتستعمل طلاءً مائياً أو غير مائياً وأحبار الطباعة وطلاء الورق وقد تستعمل وحدها أو بالاشتراك مع البكمنتز اللاعضوية البيضاء بأوكسيد الخاصين أو ثاني أوكسيد التيتانيوم أو الرصاص الأبيض لغرض التحكم في اللامشفافية وعمق اللون المطلوب وأهم أنواعها :

1. ليكز من أصباغ أيونية موجبة Lakes of Cationic Dyes

2. ليكز من أصباغ أيونية سالبة Lakes of Anionic Dyes
3. معقدات المعادن Metal Complexes
4. مركبات متعادلة حرة من المعادن Neutral Metal-free Compounds
5. البكمنتر ذات المرنية العالية الحديثة (Modern High-grade pigments)⁽⁵⁾

الجزء العملي

أ- المواد الكيميائية :

- 1- حامض الكبريتيك (9 مولاري).
- 2- كبريتات الأمونيوم.
- 3- حامض الهيدروكلوريك المركز.
- 4- رقائق الألمنيوم.
- 5- محلول بيكاربونات الصوديوم (10%).
- 6- كاشف ثايو سيانيت الأمونيوم (ذوب 24.5غم من الثايوسيانيات في 80مل من الماء الحار. رشح، خفف الى 100مل وإحفظ في قنينة غامقة).
- 7- محلول كبريتات الأمونيوم الحديدية (3 غم/لتر).
- 8- حامض الهيدروكلوريك (1:1).
- 9- حامض النتريك المركز
- 10- بيكاربونات الصوديوم.
- 11- محلول EDTA (0.01 مولاري).
- 12- هيدروكسيد الأمونيوم.
- 13- صبغة أريوكروم بلاك تي (ذوب 0.2غم من الصبغة في 100مل من الماء المقطر مع قطرات من الأمونيا لحين الإزرقاق).
- 14- كبريتات الزنك (0.01 مولاري).
- 15- أسيتون.
- 16- الكحول الأيثيلي النقي.
- 17- أيثير.

ب- الأجهزة والمعدات :

1. جهاز الطارد المركزي نوع Centaur-2.
2. فرن حراري نوع LCO/8H/CIAD/200/FC/ΔT.
3. جهاز طيف الإمتصاص الذري نوع Flame AAS-Shemadzu AA-680-G.

ج- طرائق العمل :

1- قياس الألمنيوم في الصبغ الفضي :

أولاً : معاملة النموذج :

- أ- يوزن (0.05-0.001) غم من النموذج في جفنه بلاتين نظيفة وجافة.
- ب- يغسل النموذج بالإيثر، يحرق عند درجة حرارة 900°م ولمدة 10 دقائق.
- ج- يوزن (0.05-0.04) غم من بيكاربونات الصوديوم ويمزج جيداً مع النموذج في الجفنة، ضعها في الفرن عند حرارة (900-950)م ولمدة 20 دقيقة.
- د- يذوب الراسب في الجفنة بواسطة HCl (1:1) مع قطرات من حامض النتريك المركز، ينقل المحلول الى قنينة حجمية سعة 100 مل ويخفف بالماء المقطر الى العلامة.

ثانياً : قياس النموذج

- أ- يسحب 5 مل من النموذج المحضر في أولاً ويضاف (10-15)مل من 0.01 مولاري EDTA.
- ب- تضبط الدالة الحامضية للمحلول في حدود (7) باستخدام هيدروكسيد الأمونيوم.
- ج- يسخن النموذج الى الغليان ويترك عند الغليان لمدة 10 دقائق، يبرد ويعدل الدالة الحامضية الى 7 مرة أخرى.
- د- يضاف قطرات من صبغة أريوكروم بلاك تي .
- هـ- يسحح النموذج مع 0.01 مولاري محلول كبريتات الزنك حيث يتغير اللون من الأزرق الى الوردي عند نقطة نهاية التفاعل.

شفتى حكمت محمد وجماعتها

- 2- قياس نسبة ثاني أكسيد التيتانيوم في الأصباغ المائية وأصباغ الأملشن اللماع .
- أ- يوزن حوالي 0.2غم من الصبغ ويذوب في محلول 9 مولاري حامض الكبريتيك ويحرك النموذج مع التسخين لحين إذابة جميع المواد الصلبة.
- ب- يضاف حوالي (7-9)غم من كبريتات الأمونيوم ويحرك لحين الإذابة الكلية.
- ج- يضاف 20مل من حامض البيدروكلوريك المركز و 120مل من الماء المقطر، يسخن الى درجة الغليان، يرشح النموذج باستخدام جفنة كوج.
- د- يسخن المحلول الرائق الناتج من الترشيح ويضاف إليه 1 غم من رقائق الألمنيوم ثم يضاف بيكاربونات الصوديوم.
- هـ- يسحح النموذج مع محلول كبريتات الأمونيوم الحديدية بعد إضافة كاشف ثايوسيانيت الأمونيوم.

3- قياس نسبة الكيدزن في الأصباغ.

- أ- يوزن (0.05-0.1)غم من النموذج في إنبوبة إختبار نظيفة وجافة.
- ب- يضاف (5-10)مل من الأستون، يرج جيداً لحين إذابة النموذج.
- ج- توضع إنبوبة الإختبار في جهاز الطرد المركزي المنضدي ولمدة عشر دقائق، يترك خارجاً لمدة خمسة دقائق حيث تنفصل طبقتين بصورة واضحة.
- د- ينقل الراشح الى زجاجة ساعة نظيفة وجافة وموزونة سابقاً.
- هـ- تعاد العملية من (ب-د) ثلاث أو أربع مرات ويجمع الراشح مع بعضه في نفس زجاجة الساعة.
- و- توضع زجاجة الساعة في الفرن لمدة ساعة واحدة وعند درجة حرارة (80-100) مؤوي، ثم تبرد وتوزن.
- ذ- تحسب النسبة من فرق الوزن.

4- قياس نسبة هيدروكسي أثيل سليلوز في الأصباغ .

- أ- يوزن حوالي 2غم من النموذج في انبوبة اختبار نظيفة وجافة.
- ب- يضاف 10 مل من الكحول الأثيلي الى النموذج وترج الإنبوبة جيداً لحين إذابة النموذج.

- ج-توضع الإنبوبة في جهاز الطرد المركزي المنضدي لمدة 10 دقائق، يفصل الراشح حيث أن هيدروكسي أثيل سليولوز يكون ذائباً في محلول الراشح.
- د-تكرر العملية عدة مرات ويجمع الراشح في كل مرة في إنبوبة إختبار أخرى، توضع الإنبوبة في جهاز الطرد المركزي للتخلص من الراسب الدقيق الموجود مع الراشح.
- هـ-يوضع الراشح في كابينة التجفيف المنضدي لمدة ساعة واحدة، يبرد ويوزن الراسب المجفف.
- و-تحسب النسبة من فرق الوزن.

الحسابات

1. حساب النسبة المئوية للألمنيوم

$$V_a - V_b = V_c$$

$$N_c \cdot V_c = N_w \cdot V_w$$

$$\frac{N_w \times 26.68}{5} = D \quad \%Al = \frac{D}{W} \times 100$$

حيث أن : حجم الـ EDTA المضاف

Vb= حجم كبريتات الزنك المستهلكة للتسحيح المتبقي من EDTA

2. حساب النسبة المئوية لـ TiO_2

كل (1) مل من محلول كبريتات الأمونيوم الحديدية = 0.005غم من TiO_2

$$TiO_2 = \frac{0.005 \times V \times 100}{W}$$

حيث أن : حجم $(NH_4)_2SO_4$ المستهلكة

W = وزن النموذج بالغرام

3. حساب النسبة المئوية لـ الكيدرزن :

$$Resin \% = \frac{A}{B} \times 100$$

شفق حكمت محمد وجاعتها

حيث أن : وزن الراسب الناتج = A

وزن النموذج = B

4. حساب النسبة المئوية لهيدروكسيد أثيل سيليلوز :

$$\text{H.E.C. \%} = \frac{A}{B} \times 100$$

المناقشات والاستنتاجات

يتبين من الجدولين 1 و 2 لتحليل الألمنيوم حين المقارنة بين القيم التحليلية للعينات باستخدام الوسائل الآلية (جهاز الإمتصاص الذري اللهب) والتقليدية (الآلية)⁽⁶⁾ أفضلية التقنيات الآلية من حيث الدقة والضبط، ومن الملاحظ جودة قيم الطرائق الآلية ضمن الحدود التحليلية المقبولة بالرغم من تعدد خطوات التحليل والتي تساهم بشكل أو بآخر في الحيود عن دقة وضبط النتيجة النهائية، وبناءً على المقارنة أعلاه تم اعتماد الطرائق التقليدية لتحليل المواد الثلاثة الأخرى في الأصباغ دون اللجوء الى المقارنة مع الوسائل الآلية لأن نتائجها مطابقة تقريباً للقيمة النظرية.

أجريت محاولات عديدة لإذابة ثاني أكسيد التيتانيوم في تراكيز مختلفة من حامض الكبريتيك⁽⁷⁾ وتبين أفضلية المحلول ذي 9 مولاري للإذابة الكلية حيث اعتمد لذلك في الطريقة، يوضح الجدولين 3 و 4 التقارب بين معدل القيم العملية والقيمة النظرية ووجود شئ من التذبذب في التكرارية لتحليل الأصباغ المائية ولربما يعزى ذلك الى عدم تجانس الصبغ أو تعددية الخطوات بين الجدول 5 تحديد نسبة الكيزرون في عينتين ذي قيم نظرية معروفة وبالسبل التقليدية المشار إليها في حقل الجزء العملي ودلاحظ دقة وضبط عاليين في القيم العملية النهائية وكذا الحال من جدول 6 الخاص بتحديد نسبة هيدروكسيد أثيل سيليلوز.

من المناقشة أعلاه يمكن رسم الاستنتاجات الآتية :

- 1- اعتماد الطرائق الآلية المبينة في البحث لأغراض تحليل العناصر الأربعة الأساسية في الأصباغ لدقتها المقبولة في حالة عدم توفر الوسائل الآلية أو جنباً إلى جنب لأغراض المقارنة ودعم النتائج التحليلية.
- 2- يفضل إجراء أكثر من تحليل للنموذج الواحد في التحاليل التقليدية لضمان جودة التكرارية. (8)
- 3- الأخذ بنظر الاعتبار حاجة التحاليل التقليدية (الآلية) الى فترات زمنية أطول مقارنة بالسبل الآلية.

أ- الألمنيوم :

أولاً : المعجون

جدول رقم (1)

القيمة النظرية	القيمة العملية (الآلي)	القيمة العملية (التقليدية)
75.00%	74.81%	74.70%
	74.82%	74.34%
	74.79%	74.50%
	74.80%	74.46%
	74.81	74.10%
X BIAS	74.80%	74.42%
	± 0.010	± 0.20
	- 0.20	- 0.58

ثانياً : الصبغ الفضي :-

جدول رقم (2)

القيمة النظرية	القيمة العملية (الآلي)	القيمة العملية (التقليدية)
15.00%	14.70%	14.90%
	14.69%	14.60%
	14.68%	14.10%
	14.71%	14.55%
	14.70	14.70%
\bar{X}	14.69%	14.57%
BIAS	± 0.01	± 0.26
	- 0.31	- 0.43

ب-ثاني أكسيد التيتانيوم :

أولاً : الأصباغ المائية (البنتلایت)

جدول رقم (3)

القيمة (النظرية)	القيمة العملية (التقليدية)
7.0%	8.19%
	8.70%
	6.26%
	7.20%
	7.60%
-	7.59%
\bar{x}	± 2.23
BIAS	+ 0.59

ثانياً : الأملشن اللماع (البويه)

جدول رقم (4)

القيمة (النظرية)	القيمة العلمية (التقليدية)
14%	14.00% 13.50% 13.10% 13.77% 14.10%
- x BIAS	13.69% ± 0.36 $+ 0.31$

ج-الكيدرزن

جدول رقم (5)

القيمة (النظرية)	القيمة العلمية (التقليدية)
44.0%	44.40% 44.10% 44.35% 44.4% 44.50%
- x BIAS	44.43% ± 0.10 $+ 0.43$
60.0%	60.10% 59.61% 61.00% 60.39% 59.98%
- x BIAS	60.22% ± 0.21 $+ 0.22$

جدول رقم (6)

القيمة (النظرية)	القيمة العلمية (التقيدية)
0.90%	0.94%
	1.00%
	0.90%
	1.10%
	0.80%
-	0.85%
x	± 0.16
BIAS	+ 0.05

المصادر

1. Kent, J.A., "Riegel's Handbook of industrial chemistry", Van nostrand reinhd company, (1974)
2. Furras, c.c., (editor) "Roger's industrial chemistry" D.Van no strand company, INC. (1955).
3. Sybil .P. Parker "Encycloedia of chemistry", Mc.Gaw hill (1968)
4. Ven kataraman . K, "The chemistry of synthetic dyes", Vol . 1-7, Academic press (1952-1974).
5. Weissermel klaus, "Industrial organic chemistry" Alexander mullen weinheim (1978).
6. American society for testing a materials D - 476 - 84.
7. V. Alexeyev, "Quabtutative Analysis", Mirpublishers., Moscow, (1969).
8. A.M.James, F.E.Prichard, "Practical physical chemistry", 3rd Ed., Longman Group Limited, (1974).

تأثير الزئبق والرصاص في بعض الجوانب التكاثرية للحيوان القشري *Cyclops vernalis* Fischer

نبراس لفته الدوري * ، صباح فرج باصات*، حسن علي اكير سعد الله*
*قسم علوم الحياة - كلية التربية (ابن الهيثم) جامعة بغداد.

ABSTRACT

The present work was conducted to investigate the ability of using *Cyclops vernalis* as abioindicator for mercury and lead, Due to the vital role of Cyclopoida Copepoda in the aquatic food chain. The individuals were exposed to different concentration of mercury (1,10,20 and 30 ppd) and lead (50,75,100 and 120 ppd). Significant gradual decrease in the average of mean number of egg produced and both number and size of clutches was noticed. In addition both metals prolonged the time required for formation of the first clutch and its development as well as the time between two successive clutches. To sum up, this crustacean can be considered as a good bioindicator in the natural water sensation of both mercury and lead.

الخلاصة

بالنظر للدور الحيوي لمجموعة Copepoda: Cyclopoida في السلسلة الغذائية المائية، فقد تم اجراء الدراسة الحالية لتقصي امكانية استخدام الحيوان القشري *Cyclops vernalis* دليلاً احيائياً متحسناً لعنصري الزئبق والرصاص. تم تعريض الافراد الى تراكيز مختلفة من الزئبق { 1 و 10 و 20 و 30 جزء من بليون (ج م ب) } والرصاص (50 و 75 و 100 و 120 جزء من بليون). لوحظ انخفاض تدريجي معنوي في معدل عدد البيوض المنتجة وعدد الحضنات وحجمها في الافراد المعاملة بالتراكيز المختلفة مقارنة لما هو عليه في عينة السيطرة، فضلاً عن ذلك تسبب كلا العنصرين في اطالة معدل المدة الزمنية لتكوين اول حضنة ولنمو وطرح الحضنة ومعدل المدة الزمنية بين حضنة واخرى. على ضوء ما ورد يمكن عد هذا القشري دليلاً احيائياً متحسناً لعنصري الزئبق والرصاص في المياه الطبيعية.

المقدمة

تعد المعادن الثقيلة ومنها الزئبق والرصاص من العناصر المهمة والشائعة في تلوث البيئة المائية إذ انها تدخل في العديد من الصناعات، لذلك اصبح من الضروري اجراء نظام مراقبة احيائي لمراقبة التغيرات التي تحدث نتيجة لنشاطات الانسان، وبالتالي تحديد نسب تراكم الملوثات لكي لا تؤثر في سلامة المجتمعات والمجميع السكانية، لذلك نالت بعض الاحياء المائية ومنها الاسماك وبعض المجميع القشرية مثل متفرعة اللوامس (Cladocera) قسطاً كبيراً من التجارب المختبرية والحقلية، إذ استخدمت كأدلة احيائية ومؤشرات لتلوث البيئة المائية.

لكن دراسات قليلة تناولت تأثير المعادن الثقيلة في مجموعة مجدافية الاقدام (Copepoda)، فقد وصف⁽¹⁾ Moraitou-Apostolopoulou et al تأثير النحاس في اطالة زمن البلوغ واختزال الانتاجية وخفض معدلات التنفس للنوع *Tisbe holothoriae* من مجموعة *Harpacticoida*. واوضحت دراسة Salanki⁽²⁾ hk hg.zfr ,hg;h]ld,l def hk hkjh[dm و *Eurytemora* من مجموعة *Calanoida*. واستخدم Ritterhoff & Zauke⁽³⁾ النوع *Calanus hyperboreus* من مجموعة *Calanoida* دليلاً احيائياً لتلوث بحر الشمال بالرصاص والكاديوم والنحاس والارصين. لقد اوضح Ritterhoff & Zauke⁽³⁾ ان استخدام مجموعة مجدافية الاقدام كدلائل احيائية للتلوث بالمعادن الثقيلة قليلة جداً وحتى ضمن هذه الدراسات لم يتم دراسة تأثير هذه المعادن في حياتية هذه المجموعة.

اما عن الدراسات ضمن نطاق القطر لاستخدام الهائمات الحيوانية دلائل للتلوث فانها كانت ومازالت قليلة الى حد ما ، إذ تناولت دراسة باصات وجماعته⁽⁴⁾ تأثير الرصاص في حياتية *Daphnia magna* والتي اظهرت انخفاضاً واضحاً في زمن بقاء الافراد ونقص كبير في حجم الحيوان واختزال في انتاج البيوض. اما دراسة رشيد⁽⁵⁾ فقد تناولت التأثير الحاد والمزمن للرصاص والزئبق والكاديوم والنيكل والنحاس في ثلاثة انواع من متفرعة اللوامس *Daphnia magna* و *Moina affinis* و *Moina micrura* و اظهرت الانواع الثلاثة اختلافاً في حساسيتها تجاه المعادن الانفة الذكر.

وتوصلت دراسة عبد الاحد وجماعته⁽⁶⁾ ان هناك اختزال في طول الجسم والمدة الزمنية اللازمة للوصول الى البلوغ وكذلك انخفاض الخصوبة لافراد النوع *Daphnia magna* عند

تعرضها لتراكيز مختلفة من النحاس والكوبلت. اما مجموعة Cyclopoida فقد اهتمت دراسيتها على نطاق القطر فحسب بل على نطاق العالم.

المواد وطرائق العمل

لغرض تهيئة واعداد مزرعة مختبرية نقيه للحيوان القشري Cyclops vernalis فقد تم جمع العينات من البحيرة الاصطناعية في مدينة الالعاب/بغداد، وتم عزل الاناث الحاملة للحضنات (Clutches) ووضعت كل انثى في انبوب بلاستيكي (مفتوح الطرفين وملصق في طرفه الاسفل قطعة من شبكة الهائمات الحيوانية) معلق داخل بيكر سعته 50 سم³ حاو على ماء حنفيه متروك لمدة 24 ساعة لازالة الكلور، وبعد طرح الحضنة تنقل الاناث الى بيكر اخر لغرض منع افتراسيا لليرقات حديثة الفقس (7). تراوحت درجة الاس البيدروجيني بين 7.3-7.8، اما درجة الحرارة فكانت $25 = 0.5$ م⁰ وخضعت الافراد لمدة اضاءة 12 ضوء: 12 ظلام مقدره بالساعة وباستخدام مصباح فلورنست، غذيت افراد المزرعة بغذاء طبيعي مؤلف من كائنات ابتدائية (Protozoa) ممثلة بالجنس Paramecium (8) وكذلك الجنس Euglena، كما استخدمت يرقات Artemia salina بعمر لا يتجاوز 24 ساعة للتغذية (9). اثناء التجارب تم تغيير الوسط مرة واحدة كل يومين تلافياً لنقص الاوكسجين او أي تغيير في خواصه الفيزياوية والكيمياوية، فضلاً عن التخلص من الفضلات (10). استخدم في الدراسة ملحي الرصاص (Pb) والزئبق (Hg) وقد حضر محلول الخزين للرصاص بإذابة 1.598 غم من نترات الرصاص $Pb(NO_3)_2$ في ماء مقطر ثم اكمل الحجم الى لتر، اما محلول خزين الزئبق فقد تم تحضيره بإذابة 1.353 غم من كلوريد الزئبق $HgCl_2$ في ماء مقطر ثم اكمل الحجم الى لتر ايضاً، ومن الخزينين اعلاه تم تحضير تراكيز مختلفة من الرصاص 50 و 75 و 100 و 120 جزء من بليون (ج م ب)، اما الزئبق فكانت التراكيز 1 و 10 و 20 و 30 ج م ب. استخدم في التجربة 12 فرداً بعمر 24 ساعة، ووضع كل فرد في انبوب سعته 30 سم³ حاو على ماء حنفيه واعتمدت هذه كمجموعة سيطرة واستخدم العدد نفسه من الافراد وبالطريقة نفسها عند معاملتهم بالتراكيز المذكورة وبعد وصول الذكور والاناث الى مرحلة البلوغ تم اخصاب الاناث، ومن ثم سجلت القراءات اليومية والتي شملت عدد البيوض للحضنة الواحدة (حجم الحضنة Clutche size) سجلت هذه القراءات بعد تخدير الافراد بواسطة CO_2 (7)، وعدد البيوض للانثى الواحدة وذلك

لحساب الانتاجية وعدد الحضنات لكل انثى، وقياس المدة الزمنية لتكوين اول حضنة، والمدة الزمنية بين حضنة واخرى، والمدة الزمنية لنمو وطرح الحضنة.

النتائج و المناقشة

يوضح الشكل (1) ان هناك انخفاض معنوي في معدل حجم الحضنة مع زيادة تراكيز الزئبق المستعملة، اذ سجلت اوطاً قيمة لها (26.4 بيضة) عند التركيز 30 ج م ب. لقد اكد Salanki⁽²⁾ ان للزئبق القدرة على خفض وتثبيط عمليات الانتاج والتكاثر في الهائمات الحيوانية. وقد سجل الرصاص نتائج مشابهة اذ لوحظ ان هناك انخفاضاً معنوياً مع زيادة التراكيز المستعملة (شكل 2) و اشار Enserink et al.⁽¹¹⁾ ان حجم الحضنة ذو علاقة موجبة مع معدل التغذية. وبما ان للرصاص القابلية على اختزال معدلات التغذية⁽¹²⁾ لذا يمكن ايعاز سبب انخفاض معدل حجم الحضنة الى ذلك. كما اظهرت النتائج ان مستوى انتاج الاناث من البيوض قد انخفض تدريجياً ومعنوياً مع زيادة تراكيز الزئبق المستعملة (شكل 3) فبينما كان معدل عدد البيوض في التركيز 1 ج م ب 219 بيضة، انخفض هذا المعدل بشكل كبير عند التركيز 30 ج م ب ليسجل 52.8 بيضة فقط. اذ اشار Komarovskiy & Polishchuk⁽¹³⁾ في دراستيهما ان الزئبق يسبب تسمم الغدد التناسلية. كذلك فان للزئبق القابلية على تثبيط فعالية انزيمات المبيض في الاحياء المائية^(14a) وهذه الاسباب ربما تكون المسؤولة عن خفض انتاجية *C. vernalis*. كذلك ابرزت النتائج نقصان واضح ومعنوي في معدل عدد البيوض المنتجة لكافة الاناث وعند كل تراكيز الرصاص المستعملة (شكل 4) مقارنة باناث عينة السيطرة، وبلغ اوطاً معدلاته (88.9 بيضة) عند التركيز 120 ج م ب ويمكن ان يعزى اختزال عدد البيوض المنتجة الى تأثير الرصاص المثبط لنمو الغدد التناسلية⁽¹²⁾. ويوضح الشكل (5) ان هناك اختزال معنوي وتدرجي في معدل عدد الحضنات المطروحة مع زيادة تراكيز الزئبق المستخدمة، اذ وصلت الى 1.6 حضنة عند التركيز 30 ج م ب في حين سجلت اناث السيطرة 7.666 حضنة. وقد لوحظ من خلال الدراسة عدم تكوين أي حضنة لبعض الاناث وخاصة في التركيزين 20 و 30 ج م ب بالرغم من استخدام اكثر من ذكر وبالتناوب لتلقيح الانثى الواحدة، او استخدام عدد من الاناث لذكر واحد. وتبين ايضاً ومن خلال المتابعة والفحص المجهرى انه وان وجدت حاملات الحيامن (Spermatophores) في الحلقة التناسلية للانثى بعد نقائها بالذكر فانه لم تتكون أي حضنة.

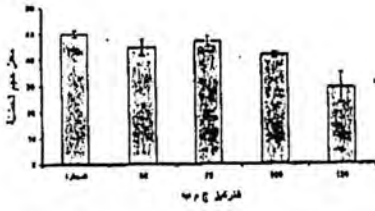
وبما ان الزئبق يسبب اضطراب في الوظائف الحياتية التي تؤثر في سلوك الحيوان⁽¹⁵⁾، لذا فمن المحتمل ان يحدث تغير في سلوك الانتقاء (Mating behaviour) الخاصة بافراد Cyclopoida والموصوفة في دراسة⁽⁷⁾ Bassat. كذلك لوحظ اختزال في معدل عدد الحضنات مع زيادة تراكيز الرصاص المستخدمة ووصلت الى 2.5 حضنة عند التراكيز 120 ج م ب (شكل 6). وتبين ايضا ان بعض الاناث كونت عدد حضنات مختلفة وبكيس واحد فقط، وايضاً فشل بعض الاناث في تكوين أي حضنة رغم تغيير عدد الذكور الملقحة لها. ان للرصاص تأثير سمي في الغدد التناسلية، كذلك فان للرصاص القدرة على تثبيط عمل المرسلات والمستقبلات العصبية لكنه يؤثر بشكل اساسي في الجهاز العصبي⁽¹⁶⁾. مما يؤدي الى اضطراب في السلوك ويقود هذا الى اختزال الموائمة (Fitness) في المجتمع الطبيعي⁽¹⁷⁾.

ومن نتائج الدراسة الاخرى زيادة في معدل المدة الزمنية لتكوين الحضنة الاولى مع زيادة تراكيز الزئبق المستعملة (شكل 7) اذ بلغ اعلى معدل زمني 108 ساعة عند تركيز 30 ج م ب، في حين سجلت 34.6 ساعة في عينة السيطرة. كذلك كان هناك ارتفاع في معدل المدة الزمنية بين حضنة واخرى مع زيادة تراكيز الزئبق اذ بلغ اعلى قيمة (66 ساعة) عند التركيز 30 ج م ب بينما كان معدل المدة الزمنية لعينة السيطرة 33.758 ساعة (شكل 8).

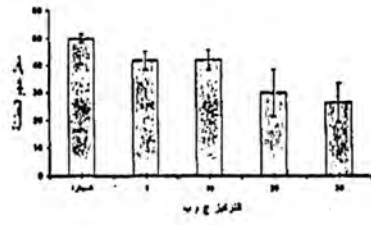
قد يرجع سبب تأخير تكوين الحضنة الاولى الى اضطراب الذي يحدث الزئبق في نواة الخلية (DNA, RNA)⁽¹⁸⁾. اما طول الفترة الزمنية بين حضنة واخرى يمكن ايعازه الى تأثير الزئبق المثبط للانزيمات الهاضمة، ومنها Glucose-6-phosphatase^(14a) والذي يمكن ان يؤثر باتجاه تقليل كمية الطاقة اللازمة في العمليات الايضية مما يتطلب وقت اطول لتكوين الحضنات التالية. ويبين الشكل (9) ان هناك زيادة في معدل المدة الزمنية لنمو البيضة ومن ثم طرحها مع زيادة تراكيز الزئبق المستعملة فقد كان اعلى معدل زمني 45 ساعة عند تركيز 30 ج م ب، واوضح⁽¹⁹⁾ Kulikova et al. الى ان تعرض الحيوانات للزئبق يؤدي الى تسمم الاجنة، مما يحمل على الاعتقاد بان الاجنة ستكون اما ضعيفة او غير طبيعية او مشوهة وبالتالي يمكن ان تستغرق وقت اطول لاكمال نموها مما يؤدي الى طول فترة البيضة (Egg duration). كذلك كان الحال بالنسبة لتأثيرات الرصاص اذ سجلت نتائج الدراسة زيادة في معدل المدة الزمنية لتكوين اول حضنة مع زيادة التراكيز المستعملة ووصلت الى 89.14 ساعة عند التركيز 120 ج م ب في حين كان المعدل الزمني لعينة السيطرة 34.6 (شكل 10). ومن خلال المتابعة

تبراس لفته الدوري وجماعتها

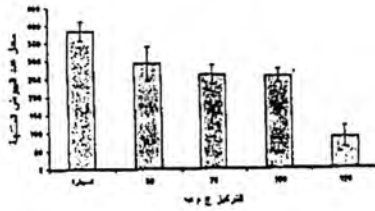
والمشاهدة العيانية لوحظ انه في التراكيز العالية تطول مدة الالتقاء بين الذكور والاناث. ولان الرصاص يؤثر في المرسلات والمستقبلات العصبية، وذلك قد يؤثر في ضعف قدرة الحيوانات في تمييز الاجناس، مما يؤدي زيادة في معدل الزمنية لتكوين الحضنة الاولى. ويوضح الشكل (11) ان هناك زيادة في معدل الزمنية بين حضنة و اخرى مع زيادة تراكيز الرصاص، فبينما كان اعلى معدل (48) ساعة عند التركيز 120 ج م ب، كان معدل الزمنية لعينة السيطرة 33.758 ساعة. كذلك سبب الرصاص زيادة في معدل الزمنية لنمو وطرح الحضنة مع زيادة التراكيز المستخدمة (شكل 12)، اذ سجل التركيز 120 ج م ب اعلى معدل زمني للمدة الزمنية وبلغ 43.314 ساعة ان للرصاص القدرة على تثبيط نمو الخلايا البيضية (Oocytes) لانه يثبط انزيمات المبيض^(20 b)، لذا يمكن ان تطول المدة الزمنية لنمو وطرح الحضنة



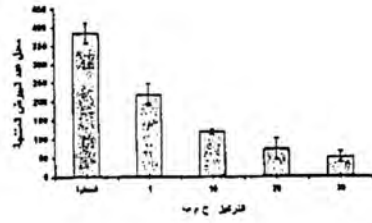
شكل (2) : تأثير قرصان في معدل حجم الكبد الكلية لكل أنثى.



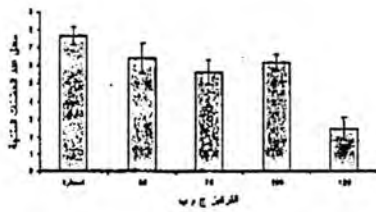
شكل (1) : تأثير قرصان في معدل حجم الكبد الكلية لكل أنثى.



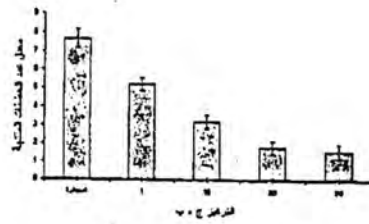
شكل (4) : تأثير قرصان في معدل عدد كريات الدم البيضاء الكلية لكل أنثى.



شكل (3) : تأثير قرصان في معدل عدد كريات الدم البيضاء الكلية لكل أنثى.

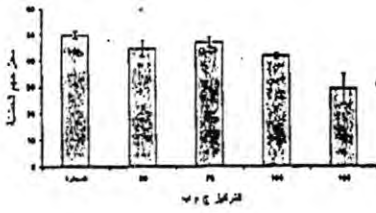


شكل (6) : تأثير قرصان في معدل عدد كريات الدم البيضاء الكلية لكل أنثى.

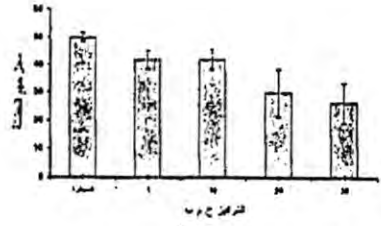


شكل (5) : تأثير قرصان في معدل عدد كريات الدم البيضاء الكلية لكل أنثى.

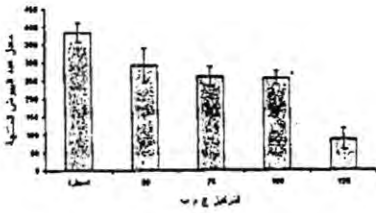
تأثير الزنيق والرصاص في بعض الجوانب التكاثرية للحيوان القشري *Cyclops vernalis* Fischer
 تيراس لفته الدوري وجماعتها



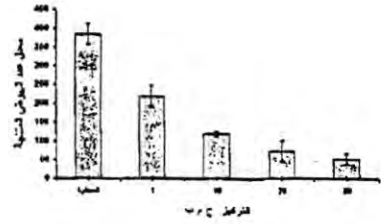
شكل (2) : تأثير الرصاص في معدل حجم الحضنة لكل أنثى



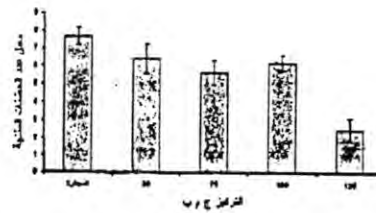
شكل (1) : تأثير الزنيق في معدل حجم الحضنة لكل أنثى



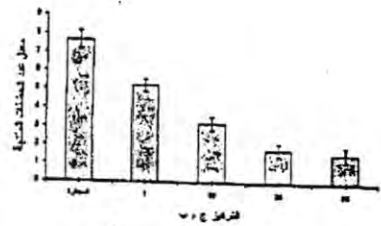
شكل (4) : تأثير الرصاص في معدل عدد الصغار المنبثقة لكل أنثى



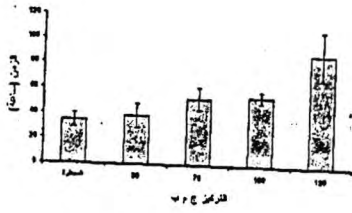
شكل (3) : تأثير الزنيق في معدل عدد الصغار المنبثقة لكل أنثى



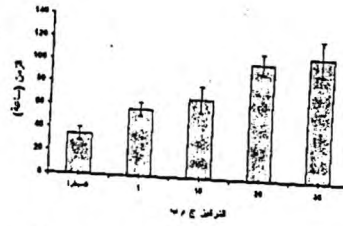
شكل (6) : تأثير الرصاص في معدل عدد الصغار المنبثقة لكل أنثى



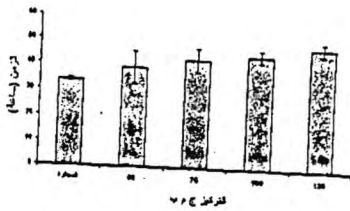
شكل (5) : تأثير الزنيق في معدل عدد الصغار المنبثقة لكل أنثى



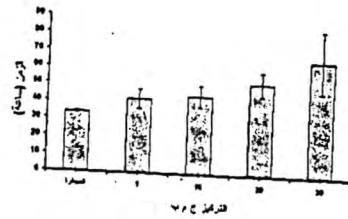
شكل (10): تأثير الري في معدل العدد الجذرية لتكوين اول حضنة.



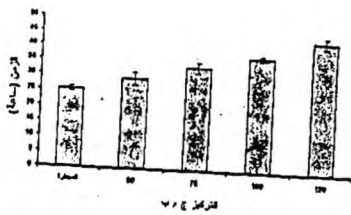
شكل (7): تأثير الري في معدل العدد الزمنية لتكوين اول حضنة.



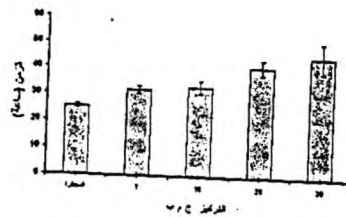
شكل (11): تأثير الري في معدل العدد الزمنية بين حضنة والحري.



شكل (8): تأثير الري في معدل العدد الزمنية بين حضنة والحري.



شكل (12): تأثير الري في معدل العدد الزمنية لتكو وطرح الحضنة.



شكل (9): تأثير الري في معدل العدد الزمنية لتكو وطرح الحضنة.

المصادر

1. Moraitou- Apostolopoulou, M., Kiortsis, M., Verriopoulos, V. and phanistioti, s. "Effect of copper sulfate on tisbe holothoriae Humes(copepoda) and development of tolerance to copper" Hydrobiol., 99(2):142-150, (1983).
2. Salanki, J. "Heavy metal in water organism" Symp. Biol. Hung., 29:207-219, (1985).
3. Ritterhoff, J. and Zauke, G.P. "Bioaccumulation of trace metal in Greenland sea copepoda and amphipda collectives on board ship: verification of toxicokinetic model parameters" Aquat. Toxicol., 40:63-78,(1997).
4. باصات، صباح فرج وعلي، زينب حسين واسماعيل، عباس مرتضى "تأثير عنصر الرصاص على حيائية برغوث الماء *Daphnia magna* Straus" مجلة الفتح، 3(5):282-189، (1999).
5. رشيد، خالد عباس "استخدام بعض انواع الهائمات الحيوانية دليلاً حيوياً على تلوث المياه بالعناصر الثقيلة" اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، الجامعة المستنصرية، (1999).
6. عبد الاحد، صباح فرج وسبتي، حسين علي وعلي، زينب حسين "تأثير عنصري النحاس والكوبلت في الجوانب الحياتية للحيوان القشري *Daphnia magne*" مجلة ابن السيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 13: 114-120، (2000).
7. Bassat, S.F. "Studies on physiological ecology and behaviour of *Acanthocyclops bicuspidatus* (Claus) from the English lake" District. Ph. D. Thesis, University of Lancaster, (1989).
8. Bassat, S.F. "Feeding behaviour for Cyclopoida: Copepoda *Acanthocyclops viridis* (Jurine) on protozoa" Abn AL-Haitham J. pure&Appl. Sci., 14(1):10-19, (2001).
9. Smyly, W.J.P "Clutch- size in the freshwater cyclopoid: copepod, *Cyclops sternuus abyssorum* Sars in relation to thoracic volume and food" J.Nat. Hist., 7:545-549, (1973).
10. عبد الاحد، صباح فرج "تأثير بعض العوامل البيئية على بعض الجوانب الحياتية لسبرغوث الماء *Daphnia Lumholtzi* Sars (Crustacea: cladocera)" رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، (1981).

11. Enserink, L., de la Haye, M. and Maas, H. "Reproductive strategy of *Daphnia magna*: implication for chronic toxicity test" *Aquat. Toxicol.*, 25:111-124, (1993).
12. Guillou, M., Judes, A. and Quiniou, F. "Changes in life-history traits in the sea urchin *Sphaerechinus granularis* as response to environmental stress" *Ann. Inst. Oceanogr.*, 73(1):49-57, (1997).
13. Komarovskiy, F. Ya and Polishchuk, L.R. "Mercury and other heavy metal in water: Migration, Accumulation, and toxicity to aquatic organisms" *Hydrobiol.*, 17(5):51-62, (1981).
14. Sastry, K.V. and Agrawal, M.K. "Mercuric chloride induced enzymological changes in kidney and ovary of teleost fish, *Chana punctatus*" *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 22:9-16, (1979 a).
15. Salanki, J. "Heavy metal induced behaviour modulation in mollusca: possible neural correlates" *Acta Biol. Hung.*, 43(1-4):375-386, (1992).
16. Hiripi, L. Salanki, J. Stefano, G.B. and Assanah, P.A. "Heavy metal pollution influences serotonin level and dopamine stimulated adenylate cyclase activity in the CNS of mollusca" *Sym. Biol. Hung.*, 29:401-412, (1985).
17. Mason, C.F. "Biology of freshwater pollution" longman Group limited, England:250 pp,(1981).
18. التميمي، محمد طالب وبلاسم، عباس ناجي وعماش، هدى صالح "دراسة وراثية خلوية ودمية وجزيئية لسمكة الخشني (*Liza abu* (Heckel) كمؤشر بايولوجي للتلوث بالزئبق" مجلة الزراعة العراقية، 4(5):142-150، (1999).
19. Kulikova, I., Seisuma, Z. and Legzdina, M. "Heavy metal in marine organism" *Sym. Biol. Hung.*, 29:141-152, (1985).
20. Sastry, K.V. an Agrawal, M.K. "Effect of lead nitrate on thr activities of afew enzymes in kidney and ovary of *Heteropeutes fossilis*" *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 22:55-59,(1979 b).

تثبيت مواصفة لزيت السوداء

كوثر عبد الرزاق الزبيدي، د.نبيل شوكت نصوري، خولة احمد عبد اللطيف.
سهلية كاضم صيهود، فيحاء مسير

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة على بذور حبة السوداء المحلية. ووجد خلال الدراسة الكيمياوية احتواء البذور على المكونات الفعالة، [القلويدات (Alkaloids)، التانينات (Tannins)، الكلوكوسيدات (Glycosides)، الراتنجات (Resins)، الصابونيات (Sapoin)، الفلافونات (Flavonids) والكومارين (Coumarin)] وكان تفاعل المستخلص المائي للنبات حامضيا كما وجد ان بذور الحبة السوداء تحتوي على العناصر المعدنية مقدرة ب ppm حيث اثبت التحليل بواسطة مطيافية الامتصاص النري الالهي وجود العناصر الصوديوم، البوتاسيوم، الكاسيوم، المغنيسيوم، الحديد، الخارصين، المغنيز، الكاديوم، النحاس استخدمت مذيبات عديدة لاستخلاص زيتها.

المقدمة

عرفت الحبة السوداء (حبة البركة) واسمها العلمي *Nigella sativa* باسماء عديدة في مختلف اقطار العالم ففي مصر تسمى حبة البركة او الكمون الاسود وعرفها قدماء المصريين باسم شنت وتسمى بالفارسية (شونيز) (1)، وفي اليمن تسمى بالقحطة او التثمة (2) وتسمى في الباكستان بكونجي *Kolonj*.

عرفها الانسان واهدى الى فوائدها منذ زمن طويل. وكان المصريون القدماء يستخدمونها في العلاج، وكان الاطباء يعالجون بها مرضاهم بفطرتهم عندما كان العلاج يعتمد على خبرة الانسان قبل معرفة واعتماد الطب التجريبي.

وازدادت اهمية الحبة السوداء بعد ما جاء الرسول الكريم محمد (ص) الذي قال تعالى عنه في كتابه الكريم "وما ينطق عن الهوى ان هو الا وحي يوحى كلوه شديد القوى". فقد ورد عن حديث الرسول قال رسول الله (ص) ((عليكم بهذه الحبة السوداء فان فيها شفاء من كل دغ الا السأم)).

كوثر عبد الرزاق الزبيدي

وهناك العديد من الدراسات تشير الى استخدام الحبة السوداء في معالجة الكثير من الامراض مثل اوجاع الصدر والسعال وضيق النفس والغثيان وتخلط الحبة السوداء مع الخل والعسل لشفاء القورح (3).

الجزء العملي

الاجهزة والمواد

جميع المواد التي تم استخدامها لاجراء التجارب لغرض التحليلات مجهزة من قبل شركة BDH (British drug houses), Fluke, اما بذور الحبة السوداء فقد استخدمت ببذور نضيفة خالية من الاتربة والشوئب والمحفوظة في حاويات نضيفة بعيدا عن الضوء والحرارة والرطوبة.

الكشف الكيماوي لبعض المكونات الطبية الفعالة الموجودة في بذور الحبة السوداء تم الكشف عن بعض المركبات او المكونات الفعالة في بذور الحبة السوداء مثل التانينات Tannins، الكلوكوسيدات Glycosides، الصابونيات (Saponins) والراتنجات Resins حيث تم اعتماد الطرائق التي وضعها (4) Shihata. اما الكشف عن القلويدات فقد اعتماد الطريق الواردة في Fahmy (5).

تقدير الاس الهيدروجيني للبذور (PH)

تم خلط 2 غم من مسحوق الحبة السوداء مع 25مل من الماء المقطر بواسطة خلاطة مغناطيس لمدة 15 دقيقة ثم رشح المحلول وتم تقدير الاس الهيدروجيني باستخدام جهاز PH-meter.

الكشف عن التانينات (Tannins)

غليت 2 غرامات من مسحوق الحبة السوداء في (5.0) مل ماء مقطر. رشح المحلول وترك الراشح ليبرد ثم قسم الراشح الى جزئين اضيف الى الاول 1 % خلات الرصاص للاستدلال

على وجود التانينات بظهور راسب هلامي القوام فيما اضيف للجزء الثاني محلول 1 % كلوريد الحديدك حيث يدل ظهور اللون الاخضر المزرق على وجود التانينات.

الكشف عن الكلوكوسيدات Glycosides

مزج جزءان متساويان من كاشف فهلنك⁽⁶⁾ والذي يتم تحضيره من محلول (A) باذابة (35) غم Cupric Sulfat في كمية من الماء المقطر وخفف المحلول بالماء المقطر لغاية 500 مل. اما المحلول (B) فقد حضر باذابة 7 غم من NaOH و 175 غم من ملح روشيل (Rochelles Salt) في الماء المقطر واكمل الحجم بالماء المقطر الى 500 مل وعند الاستعمال مزجت حجوم متساوية من المحلولين مع المستخلص الماء لمسحوق الحبة السوداء ثم ترك في حمام مغلي لمدة ربع ساعة واستدل على ايجابية الكشف من خلال وجود السكريات، وتم التاكيد من هذه النتيجة من وجود السكريات وذلك باضافة 1 مل من المستخلص المائي الى 5 مل من كاشف بندكت (Benedict)⁽⁷⁾.

الكشف عن الراتنجات Resins

اضيف 5 مل من الكحول الايثيلي بتركيز 95% الى 5 غم من مسحوق الحبة السوداء، وبعد ان ترك في حمام مائي بغلي لمدة دقيقتين، رشح ثم اضافة 10 مل من الماء المقطر مستحضر بحامض الهيدروكلوريك.

الكشف عن القلويدات Alkloids

غليت 1 غم من مسحوق الحبة السوداء مع 5 مل من ماء مقطر محمض بـ 4 % حامض الهيدروكلوريك رشح المحلول بعد تبريده واختبر 5، مل من كاشف واكنر، كاشف ماير، كاشف دراجندوب.

الكشف عن الصابونيات (Saponins)

- 1- رج المحلول المائي لمسحوق الحبة السوداء بشدة في انبوبة اختبار واستدل على وجود الصابونين بظهور رغوة كثيرة لتبقى لفترة طويلة.
- ب- اضيف 5 مل من المستخلص المائي لمسحوق الحبة السوداء الى (1-3) مل من

محلول كلوريد الزنثيقيك يشير الى ظهور راسب ابيض الى ايجابية الكشف.

الكشف عن الكومارين (Coumarin)

وضعت كمية قليلة من المستخلص الكحولي لمسحوق الحبة السوداء في انبوبة اختبار ثم غطيت الانبوبة بورق ترشيح مرطبة بمحلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف وضعت في حمام مائي يغلي لبضعة دقائق ثم عرضت ورقة الترشيح الى مصدر للاشعة فوق البنفسجية UV source حيث دل ظهور اللون الاصفر المخضر البراق على وجود الكومارين.

الكشف عن الفلافونات (Flavonoides)

حضر الكشف⁽⁸⁾ كما يلي:

محلول (أ) اذابة 10 غم من مسحوق الحبة السوداء في 5 مل من الكحول الايثيلي بتركيز 95% ثم رشح المحلول.
محلول (ب) باضافة 10 مل من الكحول الايثيلي بتركيز 50% الى 10 مل من محلول هيدروكسيد البوتاسيوم 50% وعند مزج كميات متساوية من كل المحلولين يدل ظهور اللون الاصفر على وجود الفلافونات.

الاذابة

تم فحص واختبار قابلية ذوبان الحبة السوداء في مختلف المذيبات الكيميائية مثل الماء، حامض البيدروكلوريك، حامض النتريك، حامض البيركلوريك، رابع كلوريد الكربون.

تقدير نسبة الرطوبة

اخذ 2 غم من الحبة السوداء وضع في فرن كهربائي درجة 130^oم لمدة ساعة واحدة. وزن النموذج بعد تبريده وكرر العمل الى ثبت الوزن.

تقدير نوعية ونسبة الاملاح الموجودة في بذور الحبة السوداء

اخذ 5 غم من مسحوق الحبة السوداء واضيف اليها 15 مل من خليط الحوامض (حامض النتريك، حامض البيركلوريك، حامض الكبريتيك) وبنسبة (5: 2: 1) سخن النموذج حتى

اذابة النموذج اذابة تام وركز المحلول وخفف بالماء الخالي من الايونات Deionized Water الى حجم 50 مل وقدرت العناصر بواسطة جهاز المطياف الامتصاص الذري الليبيي.

تقدير نسبة الرماد

قدرت نسبة الرماد حيث تم اخذ 2 غم من مسحوق بذور الحبة السوداء وتم حرقها في فرن الحرق (Muffle Furnace) على حرارة (600) م⁰ الى ان تحول لون النموذج الى رمادي مائل الى البياض بعد ذلك وزن النموذج بعد تبريده وقدرت نسبة الرماد.

تحضير المستخلصات

تم تحضير مستخلصات عديدة للحبة السوداء باستخدام مذيبات مختلفة.

تحضير المستخلص بالكحول الايثيلي المطلق

تم وزن 5 غم من مسحوق الحبة السوداء وتم وضعها في جهاز الاستخلاص المستمر (Soxhlt) وضع الكحول الايثيلي في دورق التسخين وسخن في حمام مائي لمدة 4 ساعات وكررت العملية عدة مرات. بعد ذلك تم اخذ المستخلص وتمت دراسة طيفيية بواسطة جهاز UV لمعرفة مواقع الامتصاص للمركبات المستخلصة لغرض تشخيصها وكررت هذه العملية مع مذيبات اخرى مثل الماء المقطر والهكسان.

النتائج والمناقشة

وجد من نتائج الكشف الكيمائي للمكونات الكيمائية الفعالة جدول (1) ان بذور الحبة السوداء المحلية تحتوي على القلويدات والكلوكسيدات والراتنجات والفلافونات والصابونيات والتانينات والكومارينات وكان مستخلصها المائي حامضي اس هيدروجيني (PH= 5,6) ويتفق وجود القلويدات مع ما جاء دراسة سابقة⁽⁹⁾ Ue-Rahman Malik اما احتواء البذور الحبة السوداء على التانينات والراتنجات يتفق مع ما ذكره (Charkrararty)⁽¹⁰⁾.

كوثر عبد الرزاق الزبيدي

المكونات الاساسية

من تحليل المكونات الاساسية لبذور الحبة السودان المحلية وجد ان نسبة الرطوبة هي (5,29%) .

جدول رقم (1)

الكشف الكيميائي من المركبات العقاقيرية الفعالة في بذور الحبة السودان المحلية

نتيجة الكشف	دليل الكشف	الكاشف المستخدم	المركب
+	راسب ابيض هلامي	أ- خلاص الرصاص 1 %	التانينات
+	راسب احمر	أ- كاشف فيلنك	الكلوكوسيدات
+	راسب احمر	ب- كاشف بندكت	
+	رغو كثيفة لمدة طويلة	أ- رج المستخلص المائي	القلويدات
+	راسب ابيض	ب- كلوريد الزئبقيك	
+	Turbidity	أ- كحول ايثلي < غليان ماء مقطر	الراتنجات
+	ظهور لون اصفر	كحول ايثلي < + NaOH	الفلافونوات
+	ظهور لون اصفر مخضر	NaOH ورق ترشيع UV	الكومارينات
حامضي	5و6	PH meter	الاس الهيدروجيني PH

جدول رقم (2)

فهيين العناصر المعدنية في بذور الحبة السوداء والتي يصل اعلی تركيز بها لعنصر الكالسيوم 235 جزء بالمليون

العنصر المعدني	التركيز بـ ppm
الصوديوم	50.700
البوتاسيم	430
الحديد	0.103
الزنك	47.36
الرصاص	Zero
المغنيز	<0.02
الكاديوم	<0.01
النحاس	<0.05
المغنيسيوم	105
الكالسيوم	235

المصادر

1. قطب، فوزي طه، النباتات الطبية ومكوناتها - دار المريخ للنشر - الرياض، (1981).
2. ابو الفداء، محمد عزت محمد عارف، معجزات الشفاء في الثوم والبصل والعسل والحبة السوداء - دار الاعتصام - القاهرة، (1996).
3. الانطاكي، داود بن عمر (1008 هـ) تذكرة الالباب والجامع للعجب العجائب مكتبة ومطبعة محمد علي صبيح - القاهرة، (1935).
4. Fahmy, I.R., Constituents of plant crude drugs, Tst. Ed. Barbey. Cario. Poul, (1933).
5. سركيس، جورج يوناتان، الراوي، قاسم محمود علي وكاطع، جاسم محمد، تشخيص المركبات العضوية والطرق الكيميائية) - مطبعة جامعة بغداد، (1980).

كوثر عبد الرزاق الزبيدي

6. Stahil, R. Thin layer chromatography alaboratory , handbook, 2^{ed}.
Transated by a shworth M.R. Springer, Verlag. Berlin. Itedelbery. N.Y.
(1969).

7. اوس هلال العاني، اطروحة ماجستير "دراسة مكونات الحبة السوداء المحلية وتأثير
مستخلصها على بعض الاحياء المجهرية" - الجامعة المستنصرية - كلية العلوم ، ص 25-

.26

تحليل الأشعة فوق البنفسجية الممتصة في طبقة الأوزون فوق مدينة بغداد لعام 2001

د. سامي عبد الغني عبد الله ، انعام هادي

ABSTRACT

Ozone is exceeding rare in one atmosphere, averaging about 3 molecules of Ozone for every ten million-air molecules. Ozone is mainly found in two regions of the earth's atmosphere. Most atmosphere (about 90%) resides in a layer between approximately 10 and 50 Kilometers above the earth's surface in the region of the atmosphere called the stratosphere. This stratosphere Ozone is commonly known as (Ozone layer) the remaining ozone is in the lower region of the atmosphere, the atmosphere which extude from the earth's surface up to about 10 km.

الخلاصة

ان اساس دراستنا في هذا البحث تميز تحليل نسب الاشعة فوق البنفسجية الممتصة في طبقة الاوزون حيث تعتمد على الكميات الاشعاعية للنوع (ب) من الاشعة فوق البنفسجية و قد لوحظ ان هذا الاشعاع يتغير من فصل الى اخر. من الواضح انه يزيد في اشهر الصيف و هي (حزيران-تموز-اب) و هذا شئ طبيعي بالنسبة الى منطقتنا لتمييزها بنقاوة الجو و عدم وجود الغيوم. و قد وجد ايضاً ان نسب كثافة الاوزون في طبقات الجو العليا تتغير و خاصة في فصل الربيع و قد بينته نتائج الصور الفضائية المستلمة عن طريق شبكة المعلومات و لايام مختلفة من كل شهر من اشهر السنة و هذه التغيرات لها اسبابها حيث وجود التيارات الهوائية السريعة ووجود الملوثات في جو الارض التي ترتفع الى طبقات الجو العليا مما تسبب نقصان في بعض مناطق العراق و خاصة مدينة بغداد لوجود عدد كبير من المصانع و المركبات التي تبعث المركبات الكربونية و غيرها التي تسبب استنزاف في نسب الاوزون كذلك ارتفاع في نسب درجات الحرارة مقارنة بالسنوات الماضية.

المقدمة

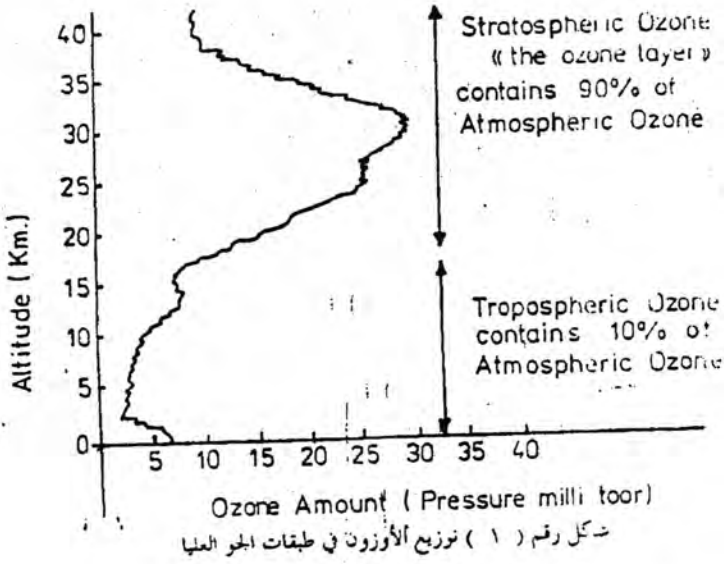
غاز الأوزون نادر جداً في الجو القريب من سطح الأرض نسبته ثلاث جزئيات من الأوزون لكل عشرة ملايين من جزئيات الهواء. يتواجد غاز الأوزون في جو الأرض بمنطقة ، حيث يشغل اغلب الأوزون حوالي (90%) في منطقة بين (10-50) كم فوق سطح الأرض في منطقة تسمى (ستراتوسفير). هذه المنطقة من أوزون الستراتوسفير تعرف (بطبقة الأوزون) . ما تبقى من الأوزون يكون في منطقة منخفضة تسمى (تروبوسفير) ، الذي يمتد من سطح الأرض إلى ارتفاع عشرة كيلومتر.

هدف البحث

وضع داسة تحليلية مقارنة للتغيرات التي تحدث في طبقة الأوزون فوق مدينة بغداد لسنوات متعددة لبيان كيفية تغير تلك الطبقة و ما هي العوامل المسببة لتغيرها ، ذلك عن طريق قياس الجرعة الإشعاعية للاشعة فوق البنفسجية من نوع (ب) التي يمكن استنتاجها من قياس الطاقة الاشعاعية الكلية ، او الاشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس ، كذلك عن طريق قراءة الخرائط اليومية التي تصدرها المحطات الفضائية لمراقبة الاوزون و تحولاته من رسم نسب كثافة طبقة الاوزون فوق العراق و منها فوق بغداد و مقارنة ذلك مع قياساتنا و الخروج بنتائج تحليلية ذات اهمية كبيرة لعدم توفر مثل هذه المحطات الخاصة للقياس في منطقتنا.

فائدة طبقة الأوزون

تعزى حقيقة امتصاص معظم اشعاعات الشمس فوق البنفسجية في الغلاف الجوي الى الاوزون بصورة اساسية ، لانه يعمل شكل المظلة ضد الأشعة فوق البنفسجية واقياً الحياة البيولوجية من احد الاشكال المؤذية جداً ضد الإشعاع ، اذ يقع معظم اوزون الغلاف الجوي في طبقتين هي التروبوسفير القريبة من سطح الارض و الستراتوسفير التي يصل ارتفاع الى (50) كم ⁽¹⁾ ، من ملاحظة الشكل رقم (1) الذي يمثل توزيع الاوزون في طبقات الجو العليا.



قياس تركيز الأوزون

يتم قياس كمية الأوزون في الغلاف الجوي من عدة مواقع مختلفة لعدة سنوات باستعمال تقنيات مختلفة ، ان أي تحليل إحصائي لهذه المعلومات المتوفرة عالمياً يكشف ان تركيز الأوزون الكلي العالي لم يتغير و لكنه ينقص في منطقة و يزداد بأخرى حسب الظروف الجوية، حيث تبين ان تركيز الأوزون قد انخفض بمقدار (2-3%) خل الأعوام الخمسة السابقة على ارتفاعات بين (20-40 كم) و عاد الى مستوى ليزداد بنفس النسبة خلال عام (1999-2000) و هذا يتفق مع نتائج النماذج الرياضية المعمول بها (2) .

إن القياسات لمستوى الأوزون فوق القطب الجنوبي انخفض بنسبة 405 و هذا الانخفاض استمر منذ أكثر من عشرين سنة و قد أكدته نتائج القياسات للأقمار الصناعية . حيث تم الحصول على صور فضائية عن نسب توزيع الأوزون في طبقات الجو العليا عن طريق (EP / TOMS) حيث لوحظ ان التغيرات في النسبة المئوية تتغير و تعتمد على التغيرات الفصلية و تحركات الكتل الهوائية كما توضحها الأشكال (2،3،4،5) .

علاقة غاز الأوزون بالظواهر البيئية

تعتمد كمية غاز الأوزون على التغيرات الفصلية و الجغرافية بالإضافة الى الظروف الجوية ، فان كمية الغاز تزداد ثلاثة اضعاف خلال العواصف الجيومغناطيسية اضافة الى زيادة هذه الكمية مع حدوث الشفق القطبي ، حيث ينتقل غاز الأوزون من طبقات الجو العليا الى الجزء السفلي من طبقة التروبوسفير تحت تاثير التيار الهوائي النفاث الذي قد تصل سرعته الى (700 كم / ساعة) ان معرفة كمية غاز الأوزون لها اهمية بالغة في دراسة الدورة العامة للرياح و التفاعلات الدائمية و دراسات الموازنة الحرارية ، و الكيمياء (3) .

ان امتصاص غاز الأوزون للأشعاع الشمسي ضمن المدى (280-320) نانومتر يجعله احد المصادر المهمة للطاقة الحرارية في طبقة الستراتوسفير و بذلك تزداد درجة الحرارة مع الارتفاع في هذه الطبقة ، اما بالنسبة للتاثيرات الاخرى لغاز الأوزون والذي يعد غازاً ساماً فان زيادة كميته تؤدي الى إتلاف المحاصيل الزراعية و تحليل بعض مركبات البوليمرات و المطاط

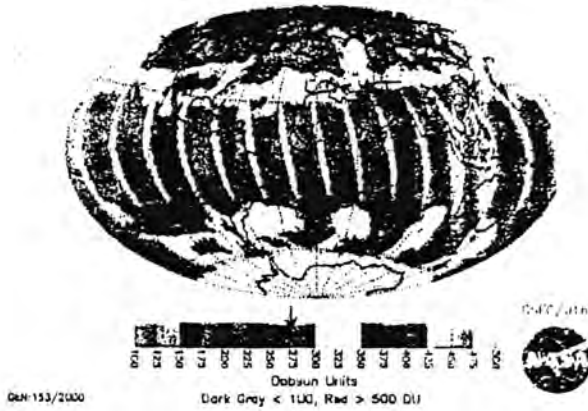
القياسات العملية و تحليل نتائجها

ان اسس القياسات المعتمدة لنسب الأشعاع الكلي و الأشعاع فوق البنفسجي و تحديد كميات الجرعة في المنطقة (UV-B) من الإشعاع الشمسي اعتمد اساساً على نسب التوزيع القياسي للأشعاع الشمسي كما يبينه الجدول رقم (1) .

EP/TOMS Total Ozone May 1, 2000

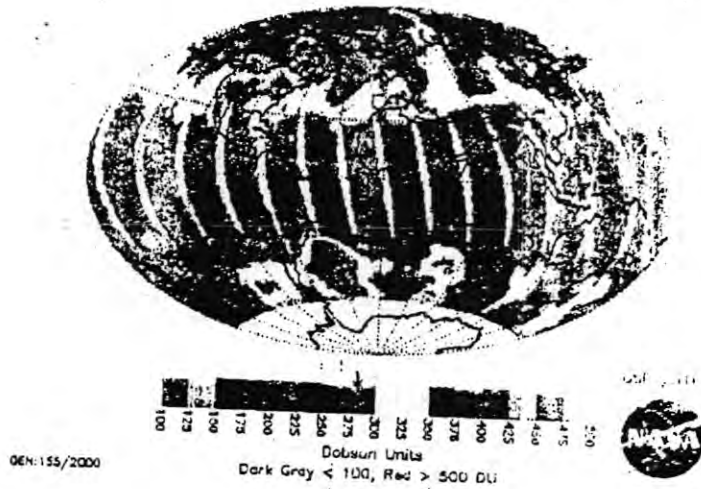


EP/TOMS Total Ozone May 30, 2000

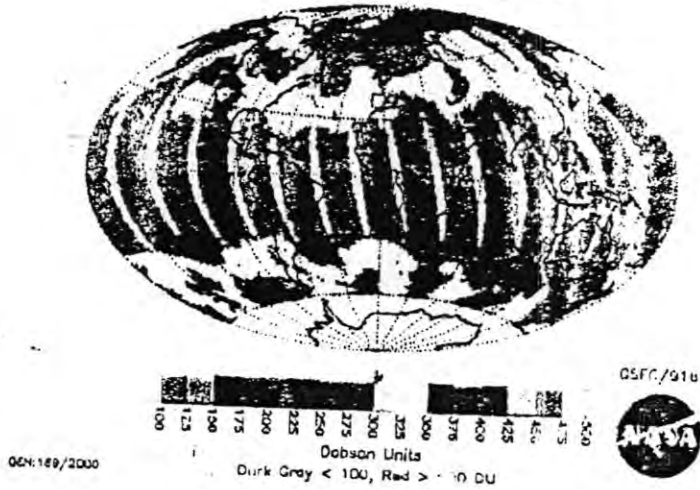


شكل رقم ٥

EP/TOMS Total Ozone Jun 1, 2000

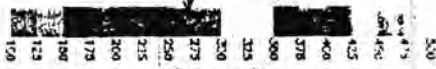
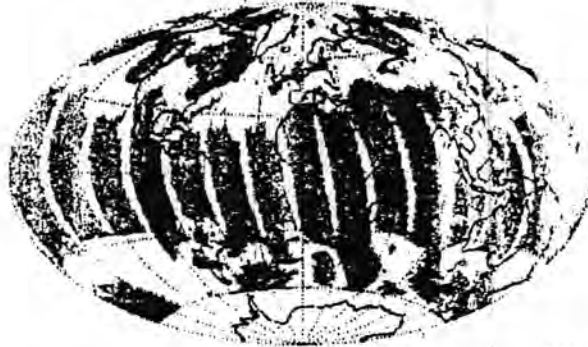


EP/TOMS Total Ozone Jun 15, 2000



شكل رقم (٣)

EP/TOMS Total Ozone Jul 1, 2000



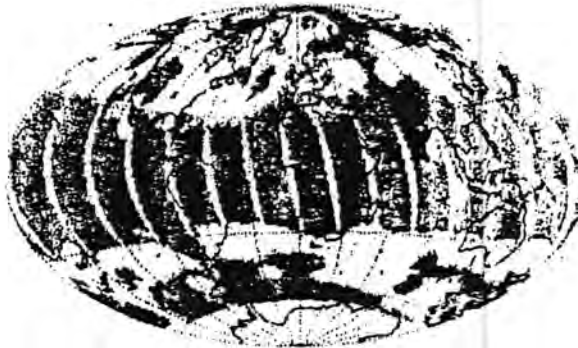
GM 185/2000

Dark Gray < 100, Red > 500 DU

July 1, 2000



EP/TOMS Total Ozone Jul 30, 2000



GM 214/2000

Dark Gray < 100, Red > 500 DU

July 30, 2000



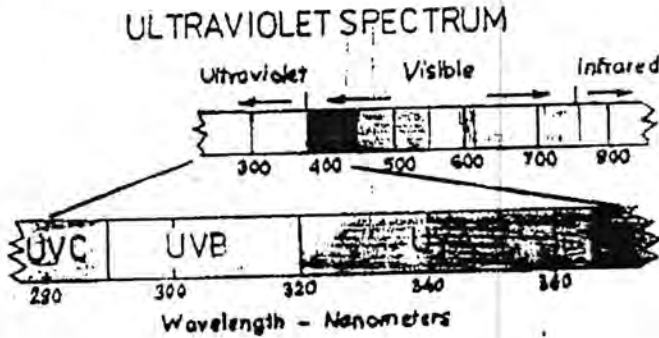
شكل رقم 1

منطقة الطيف	الطول الموجي	النسبة المئوية للطاقة الكلية
تحت الحمراء	> 700 - nm	49.4
المرئية	400 - 700 nm	42.3
UV - A	400 - 320 nm	6.3
UV - B	320 - 290 nm	1.5
C-UV	< 290	0.5

جدول رقم (1)

توزيع طاقة الإشعاع الشمسي (4)

من الملاحظ ان نسبة الأشعة فوق البنفسجية تمثل القسم الصغير لكمية الإشعاع الكلي الواصل من الشمس الى سطح الارض . ان الجدول السابق يمثل توزيع مناطق الطيف الشمسي مشاراً اليه بالنسبة المئوية نسبة للأشعة الكلية . ان الأشعة فوق البنفسجية الكلية تمثل ثلاثة أقسام كما مدون في الجدول السابق الذي تمثل حوالي (8,3) % من الإشعاع الكلي الحمراء.



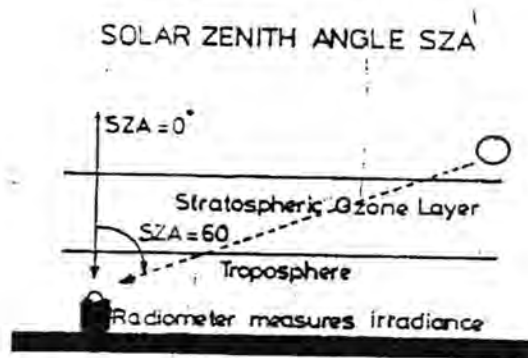
الشكل رقم (6)

يتم منفع من الأشعة فوق البنفسجية بأقسامها الثلاثة للطيف الشمسي

خصائص الأشعة فوق البنفسجية

ان هذا النوع من الاشعاع و كما يمثله الشكل رقم (6) له القدرة على تدمير البنية البيولوجية و الذي جزء كبير منه يمتص في طبقة الأوزون قبل ان يصل الى سطح الارض . حيث يتصف الجزء C- باحتوائه طاقة عالية من الفوتونات التي طولها الموجي أقصر من (280) نانومتر و الذي اقله أيضاً يمتص في الأوزون و قليل منه يصل الى سطح الارض . ان الجزء B- المحصور بين (280-320) نانومتر يمتص كلياً في طبقة الأوزون و النسب القليلة التي قد تصل الى سطح الارض تؤدي الى تدمير البنية البيولوجية و التعرض له يؤدي الى الإصابة بامراض خطيرة تصيب الجلد و العين ، بينما الجزء A - لا يمتص في الأوزون و تصل كميات منه الى سطح الارض و ليس له عمل تدميري للخلايا الحية (البيولوجية) (5) .

ان قياسات نسب الاشعاعات الشمسية المشار اليها سابقاً ، تعتمد على الزاوية الرأسية للشمس (Solar Zenith Angle) و يرمز لها (SZA) حيث يوضح الرسم رقم (7) ، كيفية قياس الاشعاع الشمسي فاذا كانت الشمس عمودية على (المقياس) Radiometer فان الزاوية $SZA = 0$ و هذا يمكن ان يتحقق على خطوط العرض (23,5) شمالاً و (23,5) جنوباً ، على خطوط عرض اكبر من (23,5) لا يمكن ان تصل زاوية السم (SZA) الى درجة الصفر .

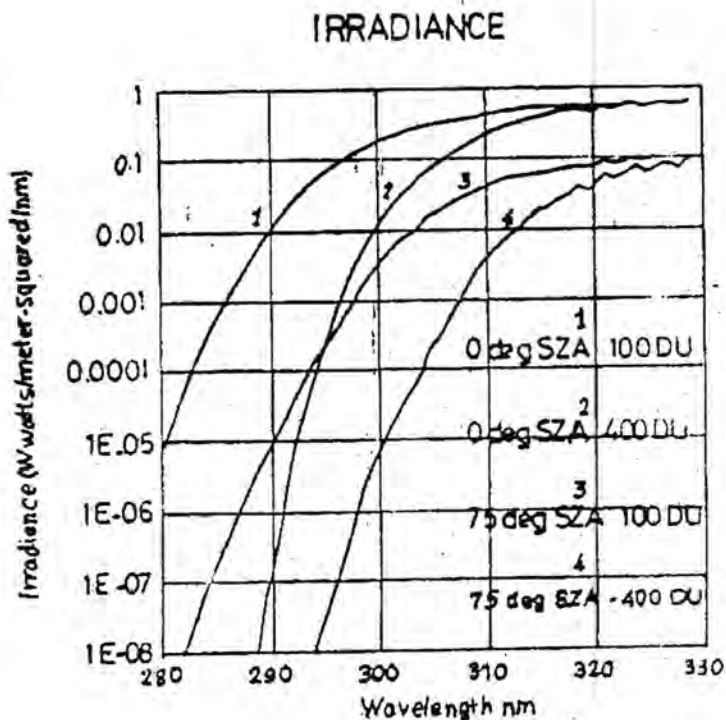


شكل رقم (٧)

يمثل قياس الاشعاع الشمسي وزاوية السم SZA

تأثير زاوية الشمس و طبقة الأوزون على الإشعاع

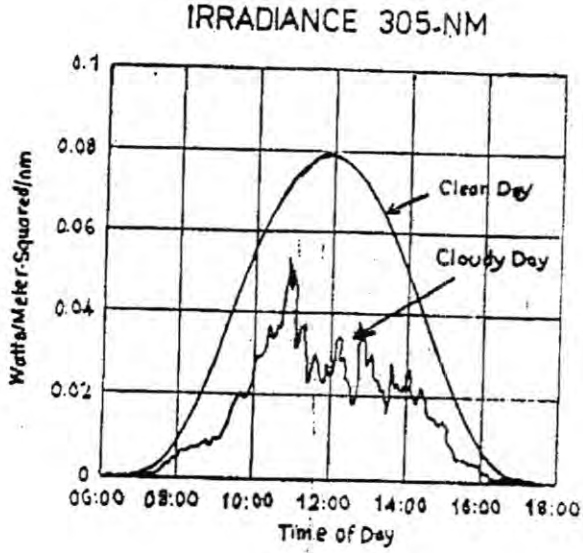
لكي تعتمد العلاقة لكمية الأشعة فوق بنفسجية الذي تصل سطح الارض يكون من الضروري معرفة زاوية السم (SZA) و طول عمود الأوزون . ان هذه العلاقة يوضحها الشكل رقم (8) الذي يمثل العلاقة اللوغارتمية للإشعاع الشمسي مع الطول الموجي لعمود الأوزون مقاس بكميات (Dobson unit) بين 100 Du و 500 Du



شكل رقم (٨) تأثير زاوية الشمس والأوزون على الإشعاع الشمسي [6]

د. سامي عبد الغني عبد الله و انعام هادي

ان جزء كبير من الاشعة فوق البنفسجية تمتص من قبل الغيوم و تضعف عندما تصل سطح الارض ، فمن خلال قياساتنا ليومين احدهما صحو تماماً و الاخر غائم لشهر كانون الثاني لسن 2001 فوق مدينة بغداد حيث انخفضت نسبة الاشعة فوق البنفسجية بنسبة عالية جداً كما يوضحه الرسم رقم (9) .



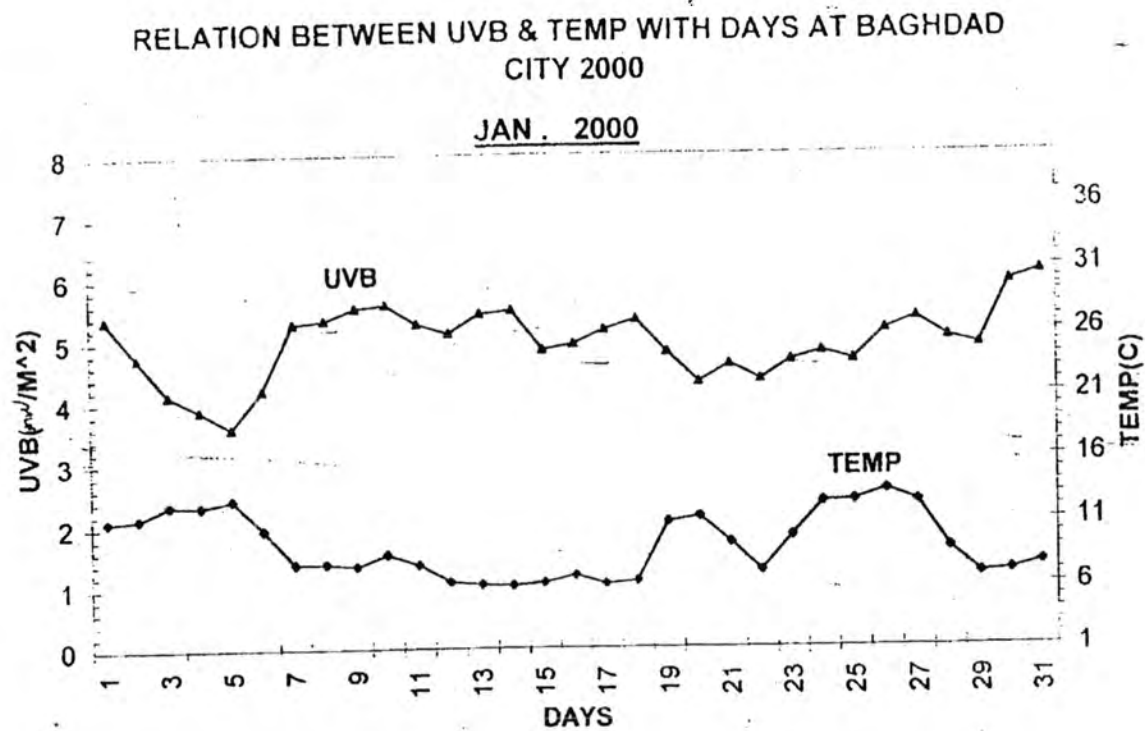
شكل رقم (9)

يمثل نسبة الامة فوق البنفسجية ليوم مشمس والثاني ليوم غائم فوق مدينة بغداد لشهر كانون

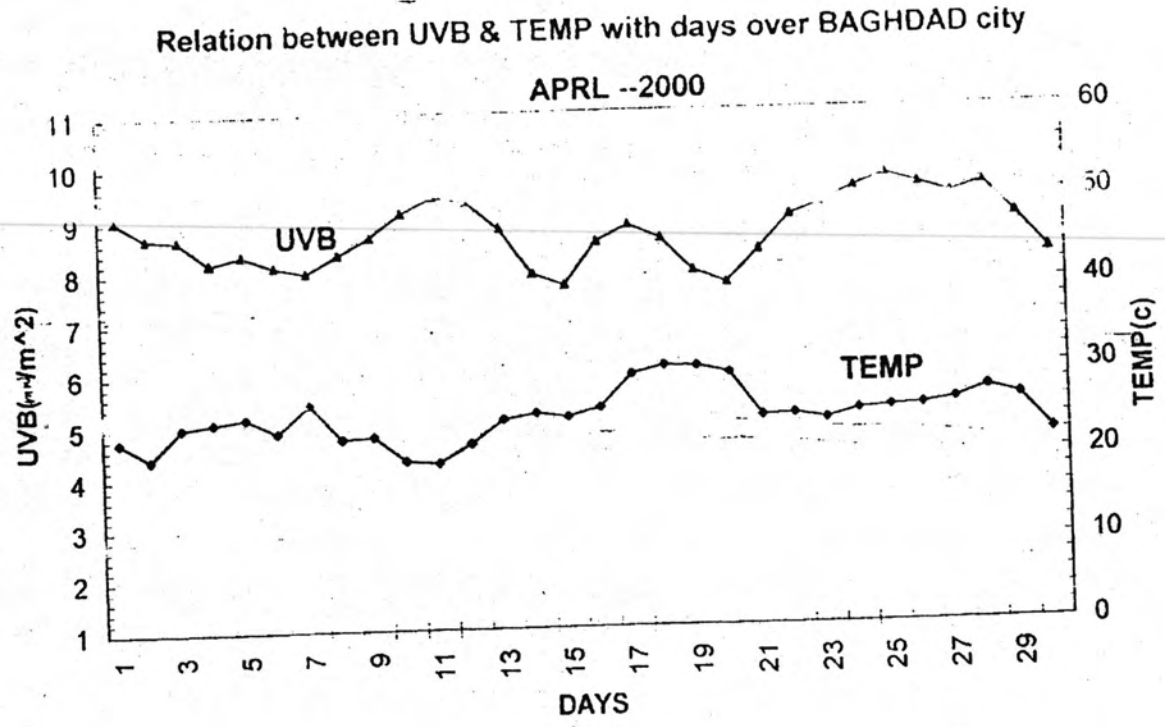
الثاني لعام 2001

القياسات الميدانية

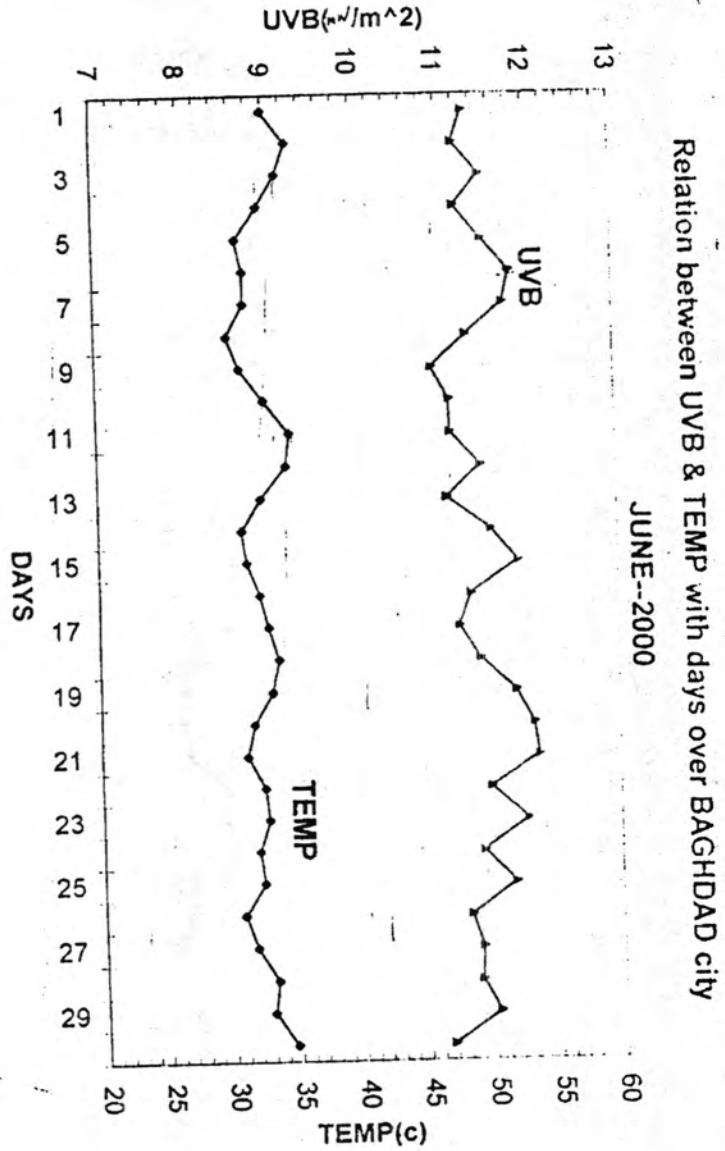
من القياسات الميدانية للأشعة الشمسية الكلية فوق مدين بغداد لبعض اشهر السن و خاصة فصل الصيف 2000 و تحليل النسب المعتمدة دولياً في الجدول رقم (1) حيث رسمت العلاقة بين الأشعة الكلية خلال اشهر السنة لعام 2000 مع تغيرات درجات الحرارة حيث وضحت الاشكال (10،11،12،13) المرسومة بين القيم الاشعاعية للأشعة الكلية والأشعة فوق البنفسجية العلاقة الوثيقة للتغيرات في درجات الحرارة مع زيادة في الأشعة فوق البنفسجية . و اعتماداً على ظاهرة التغيرات التي تطرأ على الأوزون في طبقات الجو العليا نتيجة لتغيرات التيارات الهوائية مما يؤدي الى نقص في كثافة الأوزون فوق مدينة بغداد خلال فصل الربيع . فقد استلمت نسب من التغيرات الاشعاعية خلال الفصل المذكور و رسم البيانات الخاصة بذلك . ان مقارنة هذه النتائج مع الصور الفضائية المستلمة عن طريق شبكة المعلومات مع النتائج المستلمة عن طريق المحطات الارضية الاولى (الهيئة العامة للانواء الجوية) ، و الثانية (مركز بحوث الطاقة و البيئة) . من المقارنة تبين ان نسب الأوزون تتغير خلال اشهر السنة فوق مدينة بغداد مع نسب الأشعة فوق البنفسجية و حسب ما بينه الجدول رقم (2) .



شكل رقم (١٠)

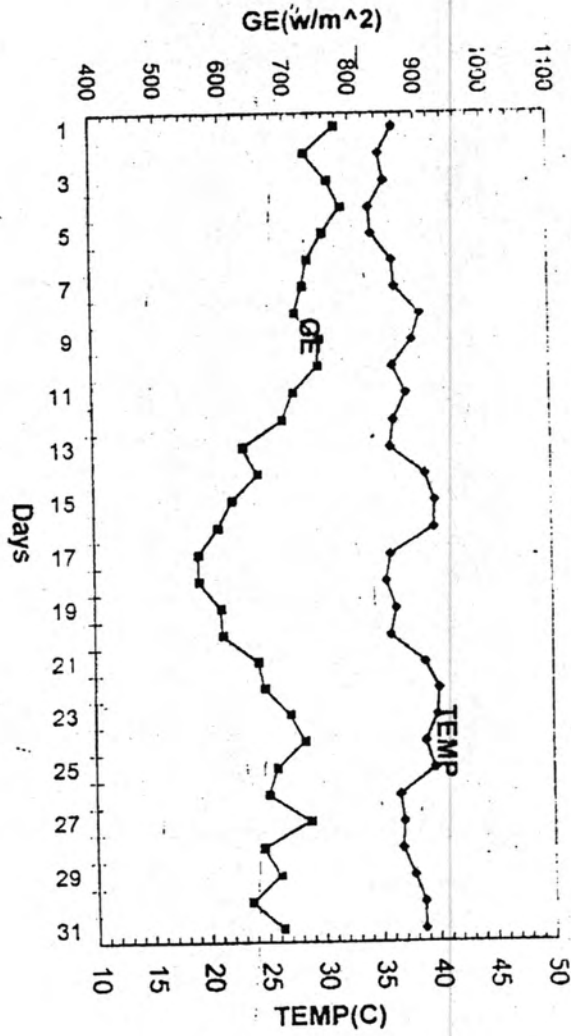


شكل رقم (11)



شکل رقم (۱۸)

Relation between global radiation & TEMP with days over Bagdad city
JULY-2000



شکل رقم (۱۲)

قياسات نسب الأشعة UV-B بواسطة المحطات الأرضية w/m ²	كمية الأوزون بوحدة دويسون عن طريق الصور الفضائية	الشهر	اليوم
11,3660	285	اذار	1
11,3665	290	اذار	15
11,2087	270	اذار	30
11,3267	285	حزيران	1
12,1133	305	حزيران	15
11,0121	275	حزيران	30
11,0121	275	تموز	1
908680	265	تموز	15
10,2450	270	تموز	30
9,97732	265	آب	1
10,1046	275	آب	11
10,4418	285	آب	31

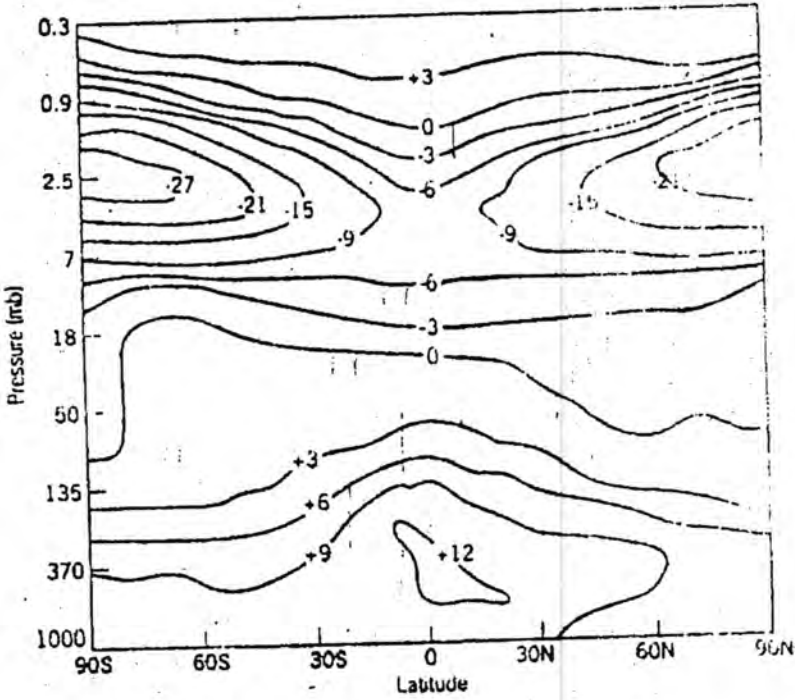
جدول رقم (2)

التغيرات في كثافة الأوزون فوق مدينة بغداد عن طريق قياسات المحطات الأرضية ، قياسات
المجسات الفضائية

من ملاحظة الاشكال السابقة التي تحدد التغيرات في نسب الأشعة فوق البنفسجية من
نوع (ب) مع درجات الحرارة ، حيث من الواضح ان ازدياد هذه الأشعة يؤدي الى نسختين
طبقة التروبوسفير و التي بدورها تقوم باشعاع موجات حرارية من نوع تحت الحمراء مما يولد
زيادة في درجات الحرارة على سطح الارض أي ان زيادة الجرعة الاشعاعية للأشعة فوق
البنفسجية من نوع (ب) يسبب زيادة في درجات الحرارة الكلية ، و الحقيقة ان الزيادة اكلية

للاشعاع الشمسي الذي يحتوي النسب المكونة له سببها زيادة النسبة المئوية للاشعة (ب). و ليس العكس.

نلاحظ ان كثافة الاوزون تزيد كثيراً في طبقة الستراتوسفير المحصورة من (20-40) كم من سطح الارض بينما تزداد درجات الحرارة في طبقة الترموسفير في المنطقة بين (100-120) كم كما يمكن توضيح التغيرات التي تحدث في طبقة الاوزون من موديل التنبؤ المستخدم لحساب هذه التغيرات اى سنة (2040) ميلادية في نصف الكرة الشمالي لشهر اذار باستخدام خرائط التوزيع الجغرافي لخطوط العرض يسمى علمياً (Model Predication for Ozone profile changes %) . و من ملاحظة هذه التغيرات في الشكل رقم (10) الذي استخدم فيه موديل ثنائي الابعاد (7).



شكل رقم (١٠)

التغيرات في طبقة الاوزون من موديل التنبؤ خلال شهر مارس لغاية عام (٢٠٤٠)

المقترحات و التوصيات

- 1- العمل على إنشاء مركز وطني في مجال تلوث البيئة و مراقبة الأوزون و ربطه مع الشبكة العالمية لاستلام الصور الفضائية و تحليلها كذلك تغذية الشبكة بمعلومات عن واقع الجو المحيط بمنطقتنا .
- 2- تعميق الدراسات العليا في هذا المجال من خلال طرح ابحاث عن التلوث و تغيرات الأوزون لزيادة المعرفة في هذا المجال فوق منطقتنا و خاصة بغداد و بعض المدن الكبيرة منها مدينة البصرة و الموصل .
- 3- الاشتراك في المؤتمرات و برامج المنظمات العالمية في مجال البيئة و التلوث او عقد مؤتمرات و دعوة باحثين عالميين لالقاء محاضرات في هذا المجال.

المصادر

- 1- R. Philip , Ultraviolet Radiation – academic Press (1983)
- 2- Environmental Pollution control agency
“ [http : // www.epa.gov/geninfo/action.html](http://www.epa.gov/geninfo/action.html) ”>(4/23/99)
- 3- X.tany , S ,madranich , effect of increased solar radiation on tropospheric layer (usa – report ultraviolet 1994)
- 4- Encyclopedia. com. “ ozone layer”
“[http : // www. Encyclopedia: com/articles/09732.html](http://www.Encyclopedia.com/articles/09732.html) “ > (4/25/99)
- 5- D. J. Karoly a physical of stratosphere Ozonand UVB-Radiation – Australian – meteorology magazine, Vol-46,No .3sep, 1997.
- 6- H. Stoker Ozone, world book encyclopedia (1997.ed.)
- 7- Stratospheric ozone depletion “ oar ozone shield) by : R. parson
“<http://Science.nas.nasa.gov/services/education/resources/teaWork/Ozone/Ozone.homepage.html>”> (4/22/99).
- 8- G.P. Dubois Scientific assessment of Ozone depletion.
Global Ozone research & monitoring Project.
Report No. 37,Geneva. (1994)

تطوح المدى للجسيمات المشحونة الثقيلة خلال الاهداف الغازية و الصلبة

خالد عبد الكريم هادي ، خالد عبد الوهاب احمد ، محمد احمد عيود الجبوري
قسم الفيزياء ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، بغداد ، العراق .

الخلاصة

في هذا البحث تم إجراء دراسة نظرية لموضوع المدى للجسيمات المشحونة (بروتونات ، جسيمات ألفا والأيونات الثقيلة) والساقطة على أهداف غازية مثل (Kr,Ar,Ne,N₂,H₂) وأهداف صلبة مثل (C,Cu,Ni,Ag) وضمن مدى طاقة مختلفة. وفي هذه الدراسة تم اقتراح صيغة تجريبية لحساب تطوح المدى بالاعتماد على تعريف تطوح الطاقة أخذت بنظر الاعتبار الشحنة الفعالة للجسيمات المشحونة الثقيلة الساقطة. وتم كتابة البرنامج (R-STRAGL) بلغة الفورتان. مما أدت إلى نتائج مكن مطابقتها مع القياسات العملية لباحثين آخرين.

المقدمة

عندما تسقط حزمة لأيونات مشحونة ثقيلة ذات طاقة ابتدائية (E_0) على وسط مادي فإنها سوف تخترق ذلك الوسط بمسافة مقدارها (r)، حيث أن (r) يمثل المسافة أو المسار (Path) الذي يقطعه الجسيم الساقط من نقطة الصفر إلى (r ؟)، وان معدل هذا المسار يسمى (Range) (R) والذي يعرف على انه (معدل طول المسار الذي يقطعه الجسيم المشحون) والذي يعرف وفقا للصيغة التالية:

$$R = \int_0^{E_0} \frac{dE}{(dE/dX)_{\bar{e}}} \dots \dots \dots (1)$$

ان الجسيم المشحون أثناء مروره خلال الوسط المادي فإنه سيتفاعل مع الإلكترونات الذرية لذلك الوسط ونتيجة لهذه التفاعلات فإنه سيفقد جزء من طاقته الحركية كما انه سيعاني من انحراف في مسار حركته نتيجة هذه التصادمات، ولكون هذه الجسيمات ثقيلة جدا ، فيمكن إهمال هذه الانحرافات وذلك بسبب الاختلاف في الكتل، حيث يمكن اعتبار مدى الجسيم المشحون كخط مستقيم . ولكن وعند نهاية المدى فان هذه الجسيمات سوف تتباطأ وتصبح سرعتها قليلة مقارنة

خالد عبد الكريم هادي وجماعته

بسرعة بور المدارية، وعندما سيظهر تأثير الشحنة الفعالة وسيصبح للجسيم الساقط القابلية على اسر أو فقدان الإلكترونات أيسر بعدها وكأنه ذرة متعادلة أو متأينة. أن التفاعلات النووية ستصبح هي الغالبة عند هذه المنطقة والتي تقود بدورها إلى انحراف الأيونات عن مسارها ولتبدأ بالتطوح.

ان عملية التطوح في فقدان الطاقة يعزى إلى التغير الإحصائي في الطاقة المفقودة والذي بدوره سيؤدي إلى التطوح في مدى الجسيمات عن مدياتها الحقيقية والتي تأخذ شكل التوزيع الكاوسي في توزيعها حول معدل المدى وهذا يفسر لماذا عدد الجسيمات المشحونة الثقيلة عند فقدانها نفس الكمية من الطاقة لا تسير نفس المسافة في الوسط ولكنها تتوزع حول معدل المدى (Mean Range) كالتوزيع كاوسي ان تطوح المدى يعطى وفقاً للمعادلة التالية:
Lindhard et.al.(1963)⁽¹⁾

$$\overline{\Delta R^2} = \left(\frac{dE}{dR} \right)^{-2} \Omega_E^2 \dots \dots \dots (2)$$

$$\overline{\Delta R} = \left(\frac{dE}{dR} \right)^{-1} \Omega_E \dots \dots \dots (3)$$

حيث أن $(\Omega_E \Delta R)$ يمثلان الانحراف المعياري في المدى والطاقة وعلى التوالي (dE/dR) الطاقة المفقودة (Energy loss) أما معامل تطوح المدى (Energy Straggling) Parameter) فإنه يعرف على انه (منتصف العرض للتوزيع الكاوسي عند e^{-1})، والعلاقة بين تطوح المدى (α) والانحراف المعياري (ΔR) يمكن اشتقاقه من قانون دالة التوزيع الكاوسي (Gaussian Distribution Function) وكالاتي:

$$\alpha = \sqrt{2} \Delta R \dots \dots \dots (4)$$

كما يمكن تعريف معامل تطوح الطاقة (η_r) على انه منتصف العرض للتوزيع الكاوسي عند منتصف أعلى ارتفاع له

(Full width at half max. of Gaussian Distribution)

$$\eta_r = \sqrt{2 \ln 2 \Delta R} \dots \dots \dots (5)$$

$$= 2.354 \Delta R \dots \dots \dots (6)$$

Semi empirical formula for Range: المعادلة شبه التجريبية لتطوح المدى
Straggling

تم اعتماد معادلة تطوح الطاقة والمعرفة في المصدر⁽²⁾

$$\Omega_E^2 = \int N \cdot T_{av} \cdot S_{exp} \cdot dR \dots \dots \dots (7)$$

$$\langle T \rangle = a (E + a_3)^{a_2} \dots \dots \dots (8)$$

حيث أن (T_{av}) يمثل معدل الطاقة المنقولة من الجسم الساقط إلى ذرات الهدف، ويعرف بالمعادلة التالية:

حيث ان (a_1, a_2, a_3) هي معاملات (parameter) . اما (N) يمثل الكثافة الذرية للوسط المادي (عدد ذرات الوسط في وحدة الحجم) $(N = N_a \cdot \rho / A)$ ، (N_a) يمثل عدد أفوكادروا $(N_a = 6.22 \cdot 10^{23} \text{ Mole}^{-1})$ ، (ρ) تمثل كثافة مادة الهدف و (A) الوزن الذري لذلك الهدف اما (S_{exp}) فإنه يمثل القيم العملية لقياسات المقطع العرضي لقدرة الايقاف.

من تعويض المعادلة (7) في المعادلة (2) نحصل على المعادلة التالية:

$$\overline{\Delta R^2} = \int \left(\frac{dE}{dR} \right)^{-2} \cdot N \cdot T_{av} \cdot S_{exp} \cdot dR \dots \dots \dots (9)$$

$$\overline{\Delta R^2} = \int \left(\frac{dE}{dR} \right)^{-3} \cdot N \cdot T_{av} \cdot S_{exp} \cdot dE \dots \dots \dots (10)$$

$$\overline{\Delta R^2} = N \cdot S_{exp} \cdot \int \frac{T_{av}}{\left(\frac{dE}{dR} \right)_{exp}^3} dE \dots \dots \dots (11)$$

ومن تعريف الايقاف وعلاقتها مع المقطع العرضي لقدرة الايقاف (S):

$$\left(\frac{dE}{dR} \right) = N \cdot S \dots\dots\dots (12)$$

وعند تعويض المعادلة (12) في المعادلة (11) نحصل على المعادلة:

$$\overline{\Delta R^2} = N \cdot S_{\text{exp}} \cdot \int \frac{T_{\text{av}}}{N^3 S^3} dE \dots\dots\dots (13)$$

$$= \frac{1}{N} \cdot S_{\text{exp}} \cdot \int \frac{T_{\text{av}}}{S^3} dE \dots\dots\dots (14)$$

$$\overline{\Delta R} = \left[\frac{S_{\text{exp}}}{N^2} \cdot \int \frac{T_{\text{av}}}{S^3} dE \right]^{1/2} \dots\dots\dots (15)$$

في بحثنا هذا تم اعتماد اقتراحين لحساب المقطع العرضي للإيقاف (S) في المعادلة (15) فالاقترح الأول (Present Work.1) تتضمن حساب المقطع العرضي للبروتونات وجسيمات ألفا من المعادلة شبه التجريبية التي قدمها كل من (4,3) varelase&

$$\frac{1}{S_e} = \frac{1}{S_{\text{low}}} + \frac{1}{S_{\text{high}}} \dots\dots\dots (16)$$

Biersack والتي تربط بين المقطع العرضي لقدرة الإيقاف ضمن حدود الطاقات العالية (S_{high}) والطاقات الواطئة (S_{low}) والتي أطلق عليها صيغة التطابق للمقطع العرضي لقدرة الإيقاف الالكترونية، والتي تعطى بالصيغة التالية:

وذلك بالاعتماد على معاملات التطابق ل Ziegler [5,6] ، أما للجسيمات المشحونة الثقيلة

$$\frac{Z_{Hi}^{*2}}{S_{Hi}(v)} = \frac{Z_p^{*2}}{S_p(v)} \dots \dots \dots (17)$$

(Z₁>2) فيتم حسابه اعتمادا على معادلة المقطع العرضي المختزلة (Reduced Stoppin.Cross Section)⁽⁷⁾

حيث أن (Z_p^{*}، Z_{III}^{*}) يمثلان مربع الشحنة الفعالة لكل من الأيونات الثقيلة والبروتونات وعلى التوالي (S_p(v), S_{III}(v)) فيمثلان المقطع العرضي لإيقاف الأيونات الثقيلة والبروتونات وعلى التوالي. أن المعادلة (17) تطبق فقط للأيونات والبروتونات التي تسير بنفس السرعة ولنفس الوسط المادي.

والافتراض الثاني يتضمن الاعتماد في حساب المقطع العرضي لقدرة الإيقاف (S) عند حدود الطاقات الواضحة والعالية على معادلتى لندهارد وبييتا [8,9] (present Work.2) فعند

$$S_{Lind} = S_e + S_n \dots \dots \dots (18)$$

الطاقات الواضحة تم اعتماد معادلة لندهارد في حساب المقطع العرضي الكلي للإيقاف ووفقا للصيغة التالية:

$$S_e = 8\pi\pi^2 a_0 \cdot \frac{Z_1^{*7} Z_2}{Z_1^{*2/3} + Z_2^{*2/3}} \left(\frac{v}{v_0} \right) \text{atv} < v_0 Z_1^{*2/3} \dots \dots \dots (19)$$

$$S_n = 1.593 \varepsilon^{1/2}$$

$$S_n = 1.7 \varepsilon^{1/2} \left[\frac{\ln(\varepsilon + \exp 1)}{1 + 6.8\varepsilon + 3.4\varepsilon^{3/2}} \right] \dots \dots \dots (20)$$

$$S_n = (\ln 0.47 \varepsilon) \cdot / 2 \varepsilon$$

حيث أن المقطع العرضي للإيقاف الإلكتروني (S_e) تخضع للمعادلة (8) والتي تعطى بالصيغة التالية.

حيث أن (e) تمثل شحنة الإلكترون، (a_0) يمثل نصف قطر بور ويمثل نصف قطر مدار الإلكترون لذرة الهيدروجين ($a_0=0.538*10^{-10}m$) (Z_1, Z_2) شحنة الجسيم الساقط والهدف وعلى التوالي، (7) سرعة الجسيم الساقط و (v_0) تمثل سرعة بور المدارية ($v_0=2.185*10^8m/sec$).

في حين أن المقطع العرضي للإيقاف النووي (S_n) يتم حسابه باستخدام المعادلات التالية (6)

حيث أن (ϵ) تمثل طاقة الأيون المختزلة (Reduced Ion Energy) والتي تعطى بالمعادلة التالية:

$$\epsilon = \frac{32.53 M_2 E}{z_1 z_2 (M_1 + M_2) (z_1^{2/3} + z_2^{2/3})^2} \dots \dots \dots (21)$$

حيث أن (M_1, M_2) تمثلان كتلة الجسيم الساقط ومادة الهدف وعلى التوالي، (E) تمثل طاقة الأيون الساقط

بوحدة (KeV). أما الطاقات العالية فقد تم حساب المقطع العرضي لقدرة الإيقاف (S)

$$S_e = \frac{4\phi e^2 z_1^* z_2^2 k^2}{m_0 v} Z_2 L \dots \dots \dots (22)$$

باستخدام معادلة بيتا (9.10) والتي تعطى بالصيغة التالية:

حيث أن (K) تمثل المقدار ($1/4\pi\epsilon$). حيث أن ϵ_0 هو ثابت سماحية الفراغ، (m_0) كتلة الإلكترون $m_0=9.1*10^{-31}kg$ ، العدد الذري للإيقاف (Atomic stopping) (L)

(number) ويشمل عدة حدود تمثل التصحيحات التي أجريت على معادلة بيتا Sabin and Oddershed⁽¹¹⁾ وحسب الصيغة التالية:

$$L=L_0+L_1Z^*+L_2Z^{*2}+.....(23)$$

حيث أن (L_0) يمثل تصحيح بورن (Born correction)، (L_1) يمثل تصحيح باركز (Barks correction)، (L_2) يمثل تصحيح بلوخ (Bloch correction). أما لعرض أيجاد قيمة التكامل في المعادلة (15) فقد تم اللجوء إلى استخدام الطرق العددية (Numerical Methods). واستخدمت لهذا الغرض طريقة سمبسن (Simpson's Method)⁽¹²⁻⁾.

حسابات تطوح المدى للبروتونات في أهداف الغازية والصلبة:

تم كتابة برنامج الفورتران (R-STRAGL) [1] الملحق ج (Appendix E) لحساب تطوح المدى وفقا للمعادلة (15) للبروتونات، جسيمات ألفا، الأيونات الثقيلة والتمثلية أيونات الليثيوم والساقطة على أهداف غازية وصلبة كما يلي:

1. تطوح المدى للبروتونات في الأ أهداف الغازية والصلبة.

يوضح الشكل (1) نتائج تطوح المدى للبروتونات الساقطة على النهداف الغازية (N_2, Ne, Ar) والأهداف الصلبة (C, Cu, Ag) عند حدود الطاقة ($0.1 \sim 0.5 MeV$). ويلاحظ من الشكل أن قيم تطوح المدى المحسوبة وفق المعادلة (15) كانت جيدة التطابق مع القيم العملية المقاسة من قبل Janni⁽¹³⁾ وذلك عند اعتماد المعادلة (16) في حساب المقطع العرضي للإيقاف (S) (Present Work.1)، في حين يلاحظ ان اعتماد (18) في حساب المقطع العرضي لإيقاف (Present Work.2) قد أعطى نتائج متذبذبة لتطوح المدى. وقد يعود ذلك إلى صعوبة استخدام معادلة لندهارد (18) في حساب المقطع العرضي لإيقاف البروتونات وجسيمات ألفا.

2. تطوح المدى لجسيمات ألفا في الأهداف الغازية والصلبة.

يوضح الشكل (2) نتائج تطوح المدى لجسيمات ألفا الساقط على النهداف الغازية (N_2, Ne, Ar) والأهداف الصلبة (C, Cu, Ag) وضمن مدى الطاقة ($0.1 \sim 0.5 MeV$) والمحسوبة من المعادلة (15) وباستخدام الطريقتين المفترضتين (Present Work.1) و (Present)

خالد عبد الكريم هادي وجماعته

Work.2) في حساب المقطع العرضي لقدرة الإيقاف (S). ولكن ولعدم إمكانية الحصول على قيم عملية لتطوح المدى فلا يمكن التنبؤ بمدى دقة النتائج المستحصلة.

3. تطوح الطاقة لأيونات الليثيوم في المواد الغازية والصلبة.

يوضح الشكل (3) نتائج تطوح المدى لأيونات الليثيوم (Li^+) في الأهداف الغازية (H_2, N_2, Ne, Ar, Kr) ضمن حدود الطاقة (0.1~0.6 MeV). ولم تتمكن من الحصول على نتائج عملية لغرض المقارنة. أما نتائج تطوح المدى لأيونات الليثيوم في الأهداف الصلبة (C, Cu, Ni) فقد تم توضيحها في الجدول (1).

حيث يلاحظ من الجدول ورغم قلة القيم العملية المستحصلة أن هناك تطابق جيد للصيغتين المعتمدتين مع القيم العملية المقاسة من قبل Tjan et.al⁽¹⁴⁾.

جدول (1) نتائج تطوح المدى لأيونات في الأهداف الصلبة (C, Cu, Ni).

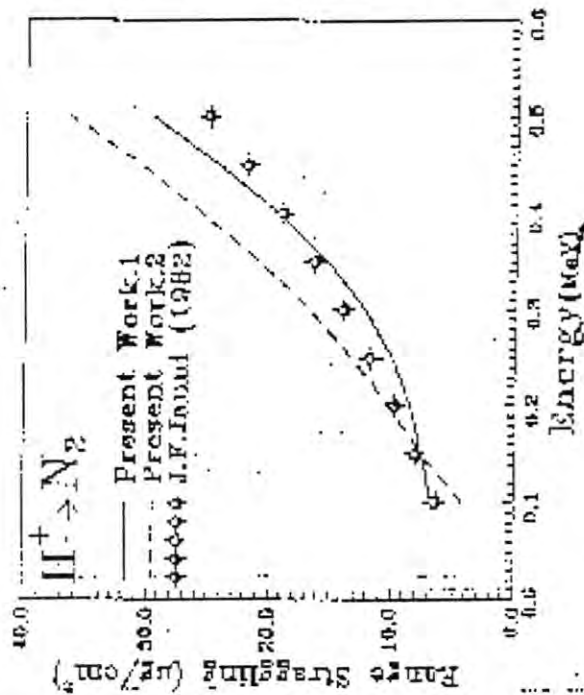
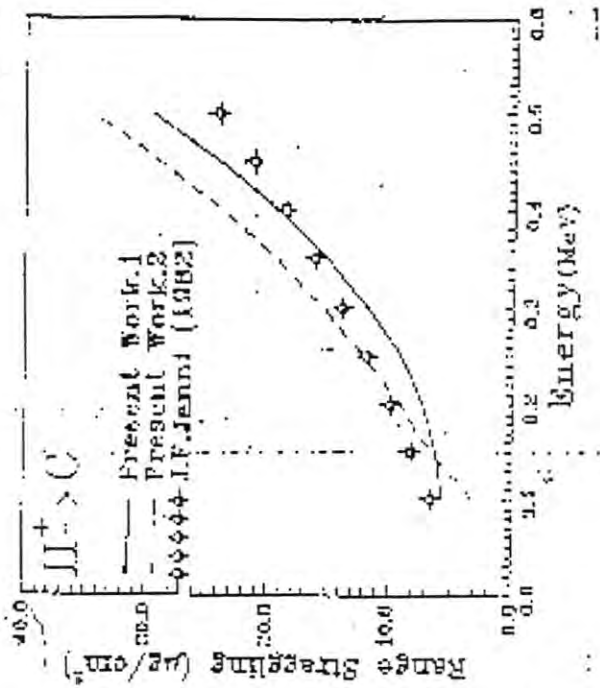
الهدف	الطاقة (MeV)	P.W.2 (μm)	P.W.1 (μm)	النتائج العملية (μm)
C	0.05	0.0522	0.0546	0.05
	0.1	0.0745	0.0773	0.07
Ni	0.05	0.0579	0.0514	0.051
	0.1	0.0730	0.0702	0.068
	0.2	0.0927	0.0967	0.1
	0.3	0.1077	0.0117	0.11
Cu	0.1	0.0875	0.0829	0.08
	0.3	0.1450	0.1411	0.14

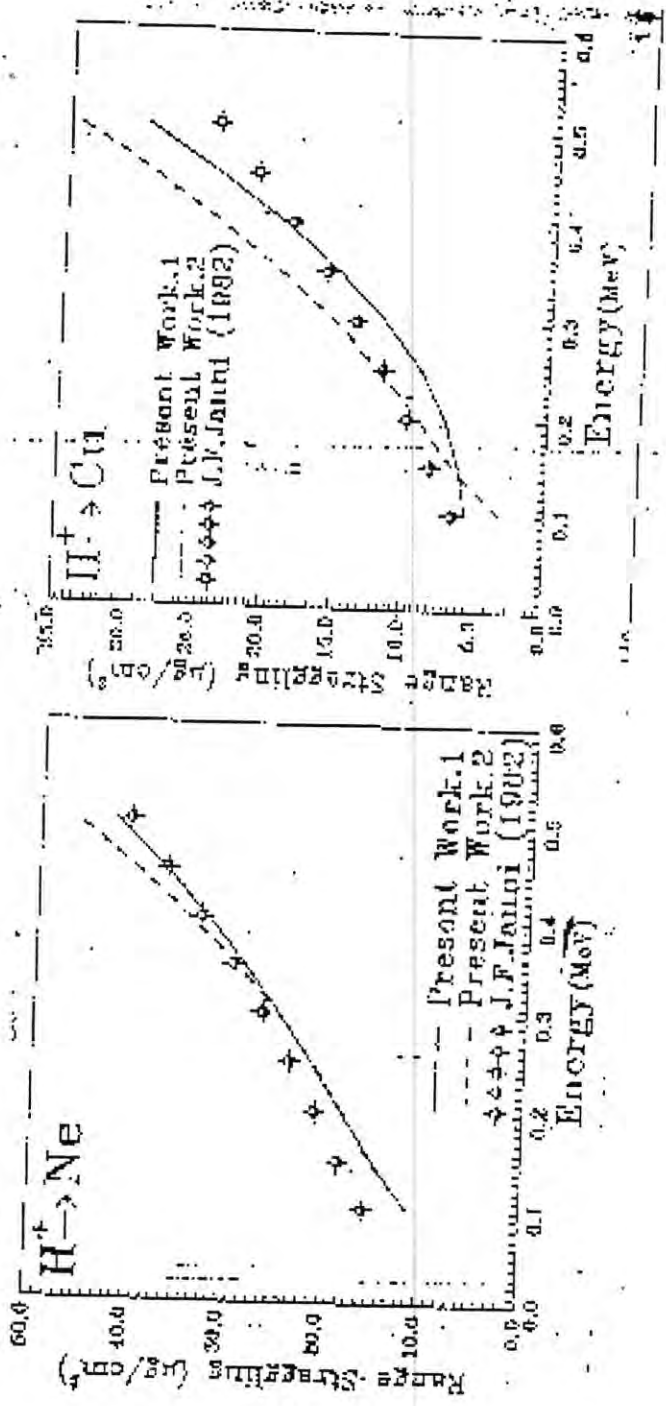
الاستنتاجات

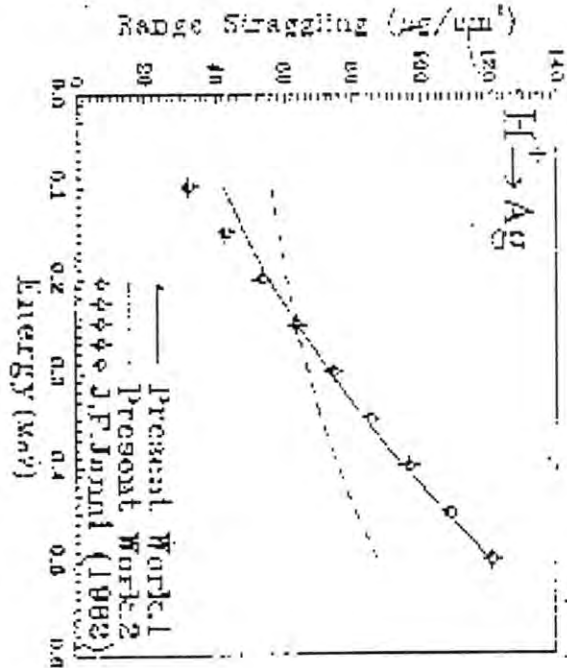
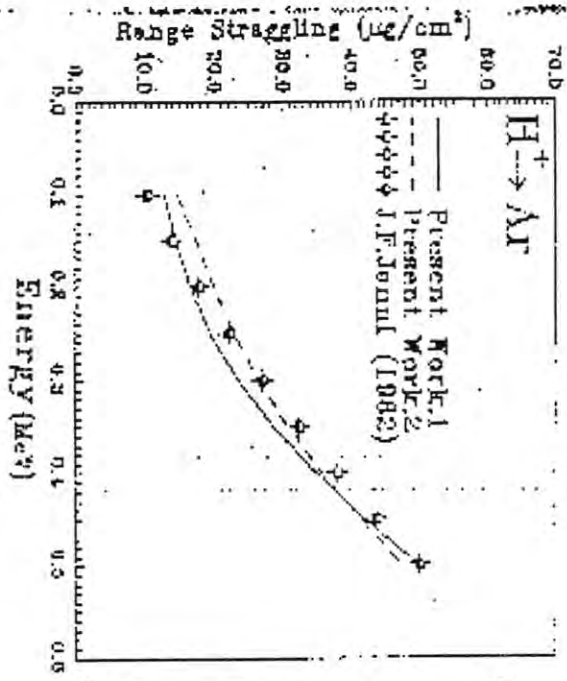
من خلال دراستنا لموضوع تطوح المدى للجسيمات المشحونة (بروتونات، جسيمات ألفا، أيونات الليثيوم) والساقطة على أهداف غازية وصلبة مختلفة تم حساب النتائج النظرية لهذه الصيغة بطريقتين وذلك اعتمادا على طريقة حساب المقطع العرضي لقدرة الإيقاف (S) اخذين بنظر الاعتبار المقطع العرضي النووي من خلال النتائج الموضحة أن الشحنة الفعالة لا يزال

لها الأثر الفعال ولازالت بحاجة إلى العديد من الدراسة لفهم كيفية تصرفها وتأثيرها لأنها تتصل بشكل مباشر ومؤثر، فعند تطبيق المعادلة المقترحة (14) للبروتونات الساقطة على الأهداف الغازية والصلبة قد أعطت نتائج جيدة لتطوح المدى وذلك عند اعتماد الطريقة الأولى (PW.1)، في حين أن الطريقة الثانية (PW.2) قد أعطت نتائج متذبذبة، وذلك من خلال لمقارنة التي أجريت للنتائج المستحصلة مع القيم العملية. وقد يعود ذلك إلى صعوبة استخدام معادلة لندهارد مع الجسيمات المشحونة ($Z_1 < 2$)، أما نتائج تطوح المدى لجسيمات ألفا فلا يمكن التنبؤ بمدى دقتها وذلك لعدم إمكانية الحصول على قيم عملية لتطوح المدى. أما أيونات الليثيوم فقد تم الحصول على نتائج عملية لتطوح المدى في بعض الأهداف الصلبة والتي كانت في تطابق جيد مع حساباتنا النظرية التي تمت وفقا للمعادلة [14] كل هذه النتائج أجريت اخذين بنظر الاعتبار الشحنة الفعالة.

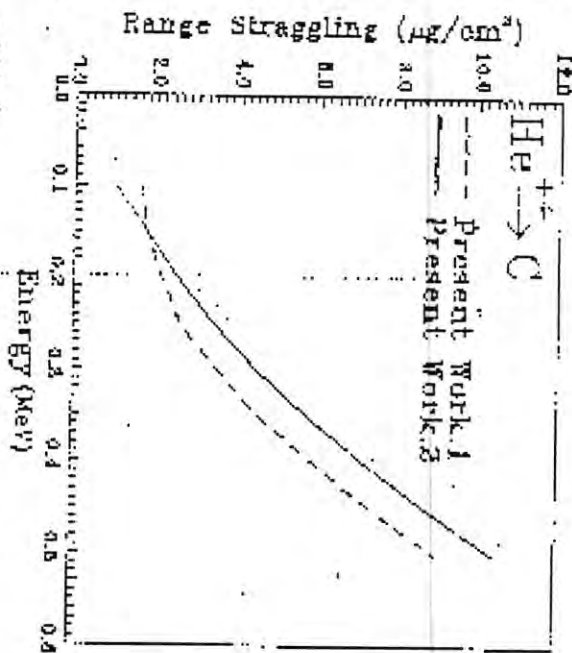
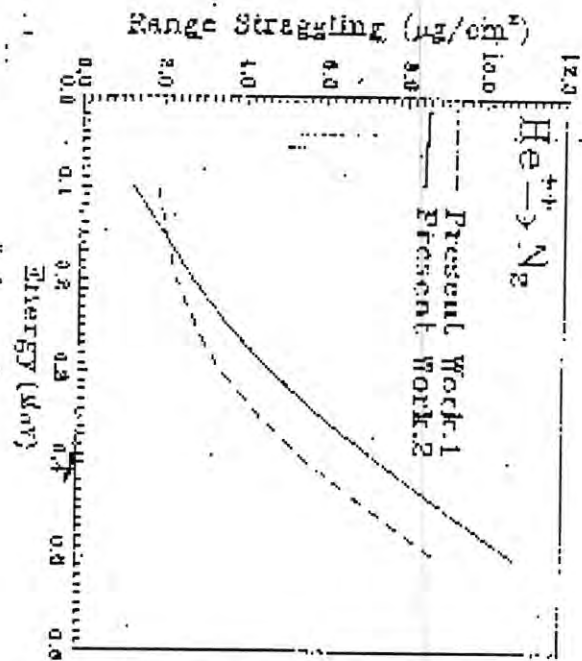
خالد عبد الكريم هادي وجماعته

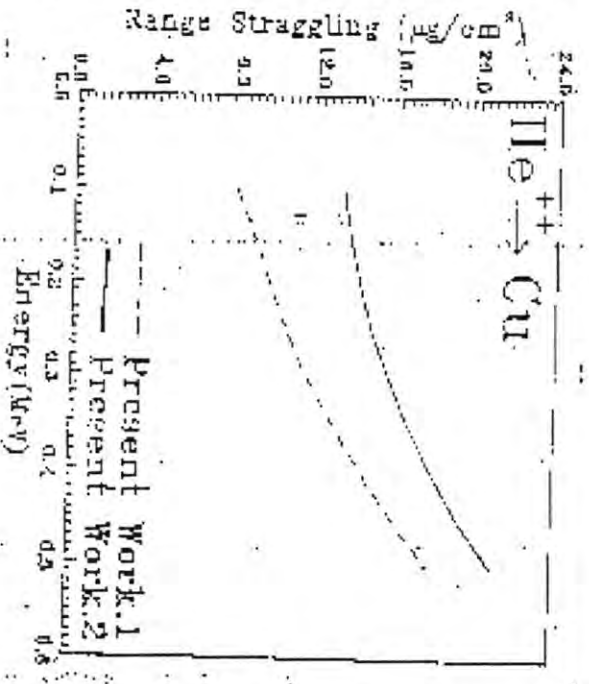
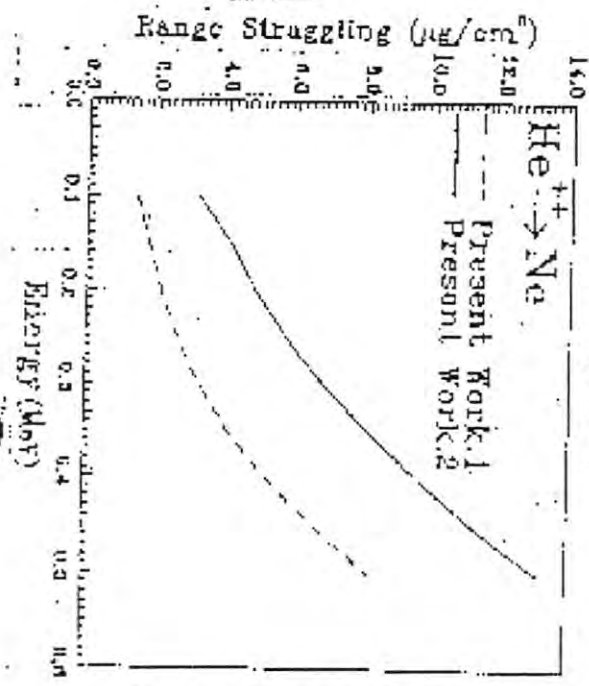




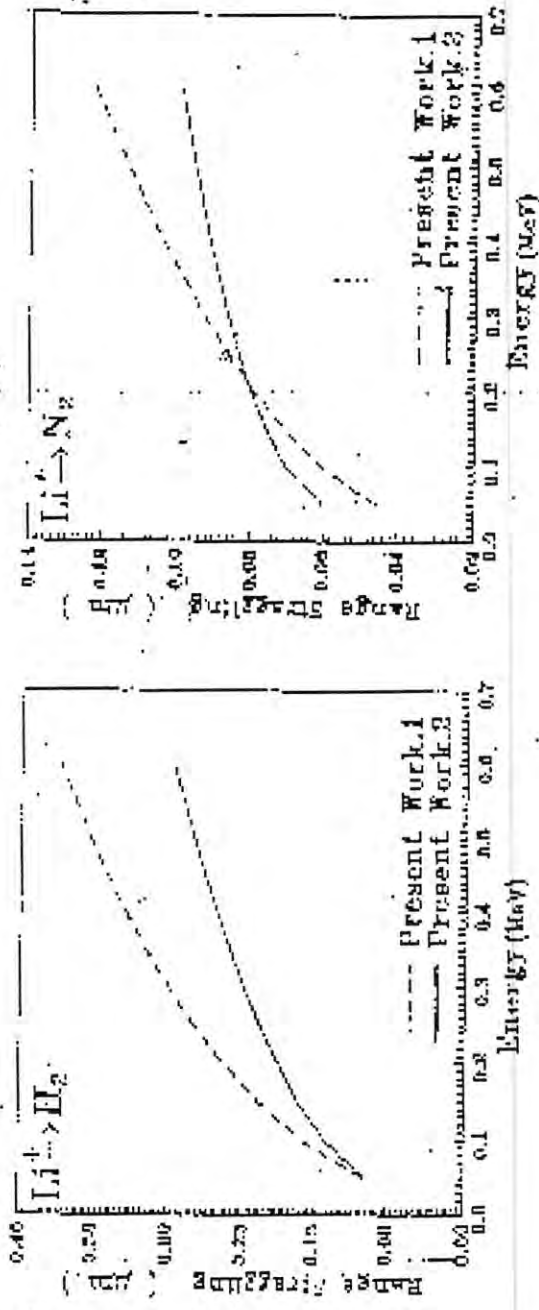


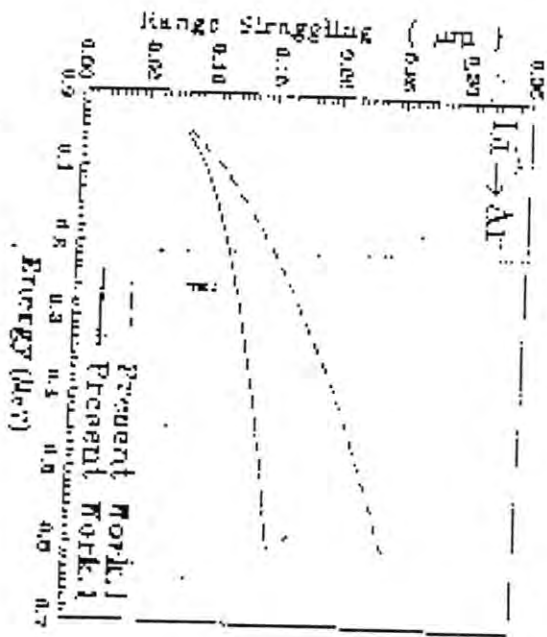
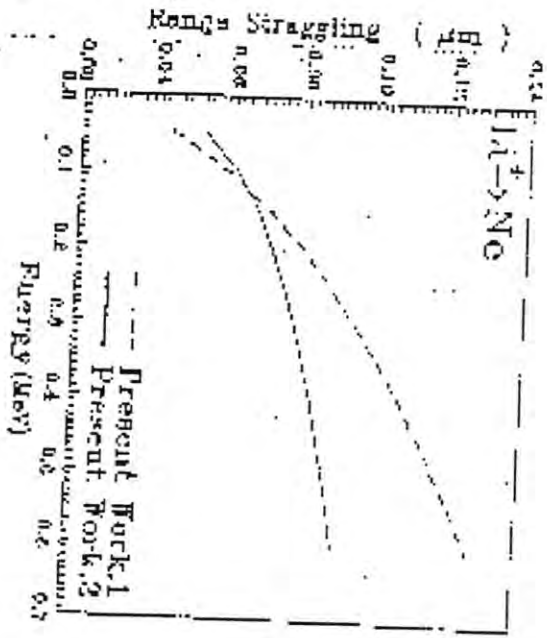
الشكل (٧) تطوح المدى للبر وتوطك المساقط على الاهداف الغازية والصلبة
 (N_2, Ne, Ar, C, Cu, Ag)

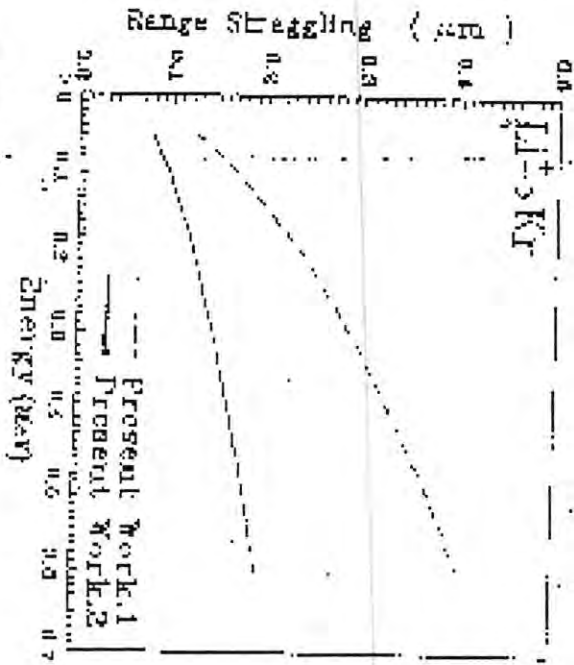




خالد عبد الكريم هادي وجماعته







شكل (٧٢) تطوح المدى لأيونات البوتوم في المواد الغازية (H₂, N₂, Ne, Ar, Kr)

المصادر

- [1] Lindhard, J. Scharff, M. And Schiott, H.E. (1963)"Range concepts and Heavy Ions Ranges" .Mat. Fys. Medd. Dan. Vid. Selsk. 33: No.14.(1963)
- [2] Khalid A.H. [1999]. Msc. Thesis, "Studying Energy Straggling of Heavy Charged Particles in Gaseous and Solid Materials", AL-Mustansiray University, college of Science, Physics department
- [3] Varelase & Biersack, J.(1970)" Reflection of energetic Particles from Atomic or Ionic chains in single crystals".
- [4] Biersack, J.P.& Fink, D. (1975). Atomic Collision in Solids, Plenum Press, 737.
- [5] Anderson, H.H.& Ziegler, J.F.(1977). Hydrogen Stopping Power and Ranges in all Elements,(Progamon Press, New york).
- [6] Zeigler, J.F. 91978). Helium Stopping Power and Ranges in All Elements. (Pergamon Press, New york).
- [7] Bauer, P. (1990)."Stopping Power of light ions near the maximum". Nucl. Inst.& Math. B45: 673-683.
- [8] Lindhard, J. & Scharff, M.(1961)." Energy Dissipation by Ions in kev Region". Phys. Rev. 124:128.
- [9] Bethe, H.A. (1932)." Brems formula fur Elektronen Relativitischher geschwindigkeit. Z. Physik. 76:293.
- [10] Bloch, F.(1933)." Zur Bremsung rasch bewegter Teilchenbeim Durchgang durch die Materien". Ann. Phys. Leipzig 16:285.
- [11] Sabin, J.R. and Oddershede, J(1992)." Status of the Calculation of the energy loss of swift ions molecules." Nucl. Inst. And Meth. B64:678-683.

خالد عبد الكريم هادي وجماعته

- [12] James, M.L., Smith, G.M. and Wolford, J.C.(1985).
Applied Numerical Methods for DIGITAL Computation.
Copyright 1985, by Harper& Row
- [13] Janni, J.F. (1982).” A. Data Nucl. Data tables”.A. Data,
Nucl. Data table27: No. 1-6.
- [14] Tjan, K. (1986).” Implantation profiles of Li in Met als”.
Nucl. Inst. and Math. B15: 54-57.

تقدير مركبة الاتجاه للغبار العالق فوق مدينة بغداد

د. طاهر حسن حنتوش* ، سماح عبد كاظم**

* باحث علمي

** م. منبئ جوي

الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي

المقدمة

من الظواهر المناخية المهمة التي تسجلها محطات الأنواء في الاقاليم الجافة وشبه الجافة هي الغبار والعواصف الترابية اللذان يؤثران بشكل مباشر وغير مباشر على الفعاليات الحياتية المختلفة وعلى أنشطة الإنسان في المجالات المتعددة منها الزراعية والصناعية والنقل (الجوي-البري-البحري) والصحية وحتى العسكرية.

إن هدف هذه الدراسة هو تقدير مركبة الاتجاه للمجموع السنوي لعدد أيام الغبار العالق فوق مدينة بغداد للفترة (1957-1999) حيث يعرف الغبار العالق suspended dust مناخياً بأنه عبارة عن جسيمات دقيقة جداً" مختلفة المنشأ (ذرات تراب ودخان ومواد أخرى) تؤدي إلى تردي الرؤيا الى اقل من 10-1 كم اعتماداً على كثافته ويحدث الغبار العالق بعد انتهاء العواصف الترابية او عندما تتراوح سرعة الرياح من صفر-7م/ثا وقد اختيرت هذه الدراسة لتحليل البيانات الانوائية الخاصة بالغبار العالق فوق مدينة بغداد وذلك نتيجة للتغيرات البيئية التي حدثت خلال (43) عاماً حيث تقلصت المساحات الخضراء داخل وحول مدينة بغداد وزادت عدد المركبات وقد أظهرت نتائج التحليل الإحصائي ما يأتي:-

- 1- إن أعلى قيمة تكرار عدد أيام الغبار العالق هو 272 في سنة 1989 أو إن أوطأ قيمة لذلك التكرار هو 6 عام 1957 والمعدل العام هو 4 و 110 يوم/سنة
- 2- إن قيم الانحراف المعياري والخطأ المعياري ومعامل التباين ومعامل الخشونة هي 76.7 ، 11.7 ، 69.5 ، 0.3 على التوالي.
- 3- إن قيم مركبة الاتجاه لعدد أيام الغبار العالق السنوية فوق بغداد أظهرت ميلاً تصاعدياً مع الزمن.

د. طاهر حسن خنتوش و سماح عبد كاظم

المواد وطرائق العمل

استخدمت البيانات المناخية لمجموع تكرار عدد أيام الغبار العالق للفترة من (1957-1999) لمحطة الرصد الجوي في بغداد حيث تم حساب القيم الآتية:-
 - الانحرافات السنوية لعدد أيام الغبار العالق عن معدلها العام .
 - الانحراف المعياري standard deviation والخطأ المعياري standard error
 - معامل الخشونة للسلسلة الزمنية لفترة القياس Roughness coefficient .
 - تم إيجاد قيم مركبة الاتجاه (T) ونسبتها المئوية (T%) بواسطة معادلة انحدار الخط المستقيم.
 وقد استخدمت المعادلات الرياضية الآتية للحصول على القيم المذكورة أعلاه.

$$\text{Deviation Values} = (X_i - \bar{X}) \quad (1)$$

.....
 ? (X_i - X̄?)

النتائج والمناقشة

التغيرات السنوي للغبار العالق

من الخواص المهمة للغبار العالق تغير تكراره السنوي فنلاحظ من الشكل (1) والجدول (2) نتائج استخدام المعادلة (1) إن أعلى قيمة لعدد أيام الغبار العالق هي 272 يوم/سنة حدثت في عام 1989 أو التي تساوي (173,8 % من قيمة (T%)) وأن أوطأ قيمة لعدد أيام الغبار العالق هي 6 يوم/سنة حدثت في سنة 1957 والتي تساوي 26,8 من قيمة (T%).

ولغرض التعرف على الخصائص الإحصائية للسلسلة الزمنية للتكرار السنوي لعدد أيام الغبار العالق تم حساب القيم الإحصائية التالية بواسطة المعادلات (5,4,3,2) والموضحة نتائجها في الجدول رقم (1)

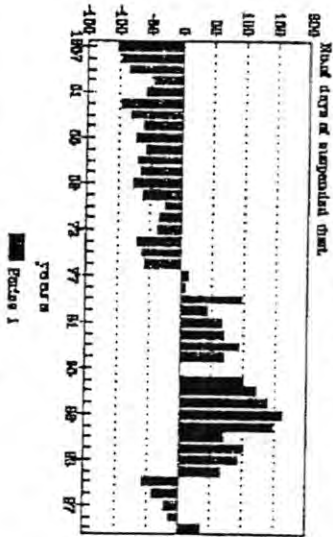
القيمة	المعامل الإحصائي
110,4	المعدل العام
76,7	الانحراف المعياري
11,7	الخطأ المعياري
69,5	معامل التغيرات
0,3	معامل الخشونة
0,9206	معامل الارتباط

تقدير مركبة الاتجاه Estimation of Trend component

تم تقدير مركبة الاتجاه عن طريق إيجاد خط الانحدار للبيانات المعطاة (الزمن، البيانات) لتكرار عدد أيام الغبار العالق سنوياً بواسطة المعادلة رقم (6) حيث يمكن استخدام خط الانحدار الناتج للتنبؤ عن القيمة المستقبلية لهذه السلسلة على ان يكون الزمن بعيداً أكثر من نصف طول الفترة المقاسة من الجدول رقم (2) والشكل (2) نلاحظ ان قيم مركبة الاتجاه لها ميل تصاعدي مع الزمن وهذا يدل على ان التغيرات السنوي لعدد أيام الغبار العالق فوق بغداد يتزايد مع الزمن نتيجة للتغيرات البيئية التي حدثت داخل وحول مدينة بغداد بسبب قلة المساحات الخضراء.

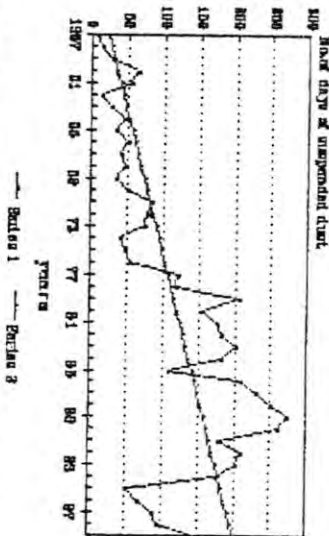
د. طاهر حسن خنتوش و سماح عبد كاظم

BAGHDAD SUSPENDED DUST



شكل (1) يوضح التناثر السنوي لاجموع عدد أيام
النهار العالق فوق مدينة بغداد من
سديها العام للفترة من (١٩٥٧ - ١٩٦٦)

BAGHDAD SUSPENDED DUST



شكل (٢) يوضح اتجاه التناثر السنوي لمركبة الاتجاه
لجموع عدد أيام النهار العالق فوق مدينة
بغداد للفترة من (١٩٥٧ - ١٩٦٦)

جدول (2) يوضح قيم مركبة الاتجاه (T) ونسبتها المئوية (T%) لمجموع عدد أيام الغبار العالق سنوياً فوق مدينة بغداد للفترة من (1975-1999) والمحسوبة بواسطة معادلة الخط المستقيم.

STATION	BAGHDAD	ELEMENT	SUSPENDED DUST (NO.OF DAYS)	
<u>X</u>	<u>Y</u>	<u>T</u>	<u>T%</u>	Regression Output:
1	6	22.4	26.8	Constant 18.16279
2	15	26.5	56.5	Std Err of Y Est 57.69076
3	26	30.7	84.6	R Squared 0.460315
4	64	34.9	183.2	No. of Observations 43
5	53	39.1	135.5	Degrees of Freedom 41
6	13	43.3	30.0	
7	28	47.5	58.9	X Coefficient (s) 4.192389
8	48	51.7	92.8	Std Err of Coef. 0.708943
9	35	55.9	62.6	
10	51	60.1	84.9	
11	42	64.3	65.3	
12	46	68.5	67.2	
13	32	72.7	44.0	
14	49	76.9	63.8	
15	84	81.0	103.6	
16	76	85.2	89.2	
17	73	89.4	81.6	
18	41	93.6	43.8	
19	48	97.8	49.1	
20	54	102.0	52.9	
21	120	106.2	113.0	
22	117	110.4	106.0	
23	205	114.6	178.9	
24	153	118.8	128.8	
25	173	123.0	140.7	

د. طاهر حسن حنتوش و سماح عبد كاظم

26	180	127.2	141.5	
STATION	BAGHDAD	ELEMENT	SUSPENDED DUST (NO.OF DAYS)	
27	201	131.4	153.0	
28	180	135.5	132.8	
29	109	139.7	78.0	
30	209	143.9	145.2	
31	229	148.1	154.6	
32	249	152.3	163.5	
33	272	156.5	173.8	
34	257	160.7	159.9	
35	177	164.9	107.3	
36	209	169.1	123.6	
37	201	173.3	116.0	
38	174	177.5	98.0	
39	52	181.7	28.6	
40	68	185.9	36.6	
41	88	190.1	46.3	
42	94	194.2	48.4	
43	146	198.4	73.6	

المصادر

1. A.B. Zahran: Sudan rainfall variability towards adrougt assessment -1 and prediction model(1980)
تقرير عن الندوة الاولى للارصاد الزراعية في الوطن العربي. دمشق-(1980)
2. G.U.Yule: on a method of hvestigation periodicities disturbed series (1927) with reference to wolfors sun spot numbers philosophical trans. A. NO.22 PP: 267-298
3. J.Pruchnicki and G.I.Tarakanov: long-term forecasting of annual precipitation for baghdad area Tech.Bull.NO.23RMTC. IMO (1980)
4. N.E.Davis and WMO Expert.: Estimation rainfall from satelite images. Tech.Bull.No.173RMTC,IMO. (1983)
5. World, Herman, : Astudy in the analysis of stationary time series. (1954)
6. بثينة عبد الجادر -تطبيق نماذج بوكس - جنكز للسلاسل الزمنية للتنبؤ بالامطار لبعض مناطق العراق.(1982).
7. منعم عزيز محمد- المدخل الى تحليل السلاسل الزمنية والارقام القياسية - الجامعة المستنصرية. (1987)
8. محمد صبحي ابو صالح وعذنان محمد عوض مقدمة في الاحصاء-مركز الكتب الاردني. (1990)

تقييم وتقْييس العناصر الفلزّية الرئيسية المكوّنة لنباتيّ البابونك Chamomile والوردماوي *Achusa officinals* بتقنيّة مطياف الامتصاص الذري

رعد عباس حمزة، هيثم ناجي احمد، سامية خليل محمود
منظمة الطاقة الذرية العراقية - بغداد التويّنة ص.ب. 567.

الخلاصة

تم دراسة قيم العناصر الفلزّية الرئيسية المكوّنة لنباتيّ الورد ماوي *Achusa officinals* والبابونك *Chamomile* والتي يستخدم نقيعها او مكوناتها في خلطات غذائية ودوائية متعددة بتقنيّة مطياف الامتصاص الذري وقد حضرت النماذج بواسطة طريقة الازابة الرطبة. وتم استخدام نوعين من المطايف اولهما مطياف الامتصاص الذري اللّهيبي للعناصر الفلزّية ذات التراكيز العالية نسبيا لقياس فلزات مثل: الحديد، الصوديوم، البوتاسيوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، المنغنيز، النحاس، النيكل، الزنك والليثيوم، اما العناصر الفلزّية ذات التراكيز الواطئة فقد تم الاعتماد على تقنيّة الامتصاص الذري الغير لهيبي لقياس عناصر مثل: الالمنيوم، السليكون، الفناديوم، الرصاص، الكوبلت، الكاديوم، الزئبق، البورون، الكروم والتصدير. وقد دلت النتائج على ان قيم هذه الفلزات مقسومة على جزئين اولهما مفيد يحتاجه الجسم ومتوفر بتراكيز مناسبة وضمن الحدود المسموح بها كالصوديوم والبوتاسيوم والمنغنيز والثاني ضار مثل: الزئبق، الرصاص والكاديوم والتي لم تثبت النتائج وجود تراكيز ذات قيمة هامة منهم مما يؤكد على امكانية الاستخدام الامن والسليم لهذه النباتات كاعشاب طبيّة مفيدة وبدون تأثيرات جانبية.

المقدمة

في الاونة الاخيرة فكر العلماء في العودة الى استخدام النباتات الطبيعية لعلاج الكثير من الحالات المرضية بسبب احتوائها على تراكيز مختلفة من المواد الفعالة التي

تدخل في تركيب الدواء ولا تسبب آثاراً جانبية⁽¹⁾. ويعتبر نباتي البابونك والورد ماوي من الاعشاب الطبية واسعة الاستعمال دوائياً(2) وعليه كان لابد من معرفة وتقييم اهم العناصر الداخلة في تركيب هذه المواد وخاصة العناصر الثقيلة والسامة التي يعتبر وجودها سبباً مهماً في عدم اعتماد الكثير من الاعشاب كأدوية بالرغم من وجود مواد فعالة دوائياً فيها لتأثيراتها الجانبية الضارة. وتعتبر تقنية الامتصاص الذري Atomic Absorption اهم التقنيات المستخدمة ومنذ نهاية الخمسينات في هذا المجال حيث استخدمت لاجراء التحاليل السريعة والانتقائية لاكثر من سبعين عنصر من عناصر الجدول الدوري، بالإضافة الى عدم وجود الكثير من التداخلات الكيميائية التي تتصف بها التقنيات الأخرى⁽³⁾ - تعتمد هذه التقنية على تنشيط ذرات فلزات المواد المراد فحصها باستخدام مصدر حراري وقياس الطاقة الخارجة منها على شكل طيف ذري ذو طول موجي معروف لكل عنصر كنتيجة لميل ذرات العنصر للعودة الى حالته المستقرة، ان الحصول على نتائج دقيقة ضمن هذه التقنية تستدعي في دراستنا هذه الى تحطيم المادة العضوية (الاعشاب قيد الدراسة) ويتم ذلك اما بطريقة الترميز الجاف (Dry)⁽⁴⁾ (Ashing) او بطريقة الاذابة الرطبة (Wet Ashing) حيث تعتبر الطريقة الاخيرة من افضل الطرق بسبب محدودية فقدان العناصر نتيجة استخدام درجات حرارية واطئة. تعتمد دراستنا هذه على تقييس مجموعة من العناصر الفلزية الرئيسية سواء كانت مفيدة لصحة الانسان (كالحديد واليوتاسيوم) او ثقيلة (كالكاديوم والرصاص في نباتي البابونك والوردماوي [حيث تعتبر هذه النباتات واسعة الانتشار لاستخدام نقيعها بكثرة في مختلف المجالات الغذائية والطبية] . ان الفلزات الثقيلة بالرغم من وجودها بتركيز قليلة جدا الا انها تشكل خطورة واضحة على صحة الانسان بسبب تراكمها التدريجي نتيجة التداول الواسع لهذه النباتات.

المواد وطريقة العمل:

تم استخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري الليثي Flame Atomic Absorption Spectroscopy من نوع AA-670 Shimadzo والمرتبط بحاسبة من نفس النوع كما استخدم جهاز مطياف الامتصاص الذري الغير ليثي Flameless Atomic Absorption Spectroscopy من نوع Shimadzo ايضا والمرتبط بفرن كرافيتي وحاسبة لغرض قياس تراكيز العناصر الضئيلة التركيز. واستخدم جهاز مطياف الامتصاص الذري الغير ليثي المحور لقياس الزئبق بطريقة الهيدرايد (5) وسنأتي لاحقا على شرح هذه التقنيات.

1. **المواد المستخدمة:** تم الاعتماد على الاعشاب الطبية البابونك والوردماوي من مصدر محلي بالاضافة الى مركز الاعشاب الطبية. اما المواد الكيميائية Reagent التي استخدمت في عمليات التحضير والقياس فقد اختيرت بدرجة نقاوة عالية ومن شركات (Fluka, BDH) وكذلك جميع المحاليل القياسية للعناصر الفلزية بالاضافة الى هذا فقد تم استخدام غازات نقية مثل: الاركون، الاستيلين واوكسيد النتروجين والنتروجين في عملية الامتصاص الذري الليثي وغير الليثي. ان الحصول على نتائج دقيقة تستوجب الاعتماد على الماء المقطر اللايوني Deionized في جميع عمليات الاذابة والتحضير.

طريقة العمل

تحضير محاليل النماذج ومحاليل العناصر القياسية:

حضرت محاليل النماذج لنوعين من نباتي البابونك والوردماوي . وتم اتباع طريقة الاذابة الرطبة حيث يجفف النبات داخل فرن كهربائي بدرجة 110 م لفترة ساعتين بعدها تم خلط 1 غم من النبات مع مزيج ساخن متساوي من حامضي الهيدروكلوريك والنتريك المركزين وبمعدل 2.5 مل لكل منهما حتى تتم اذابة جميع بقايا النبات ثم يبرد

ويكمل الحجم الى 100 مل بالماء اللايوني ، وقد اتبعت الطريقة اعلاه لغرض تحضير محاليل نماذج تقاس فيها جميع العناصر الفلزية ما عدا السليكا Si التي يتم تحضير نماذجها بطريقة اخرى⁽⁶⁾ ، والتي تتلخص باذابة 1 غرام من النبات المجفف في 3.0 مل من حامض الهيدروفلوريك المركز داخل بيكر خزفي ولمدة 24 ساعة حتى تتسم الاذابة بصورة تامة وبعدها يتم اكمال الحجم الى 100 مل بالماء اللايوني. وقد تم تحضير محلول مرجعي (Blank) ليذه الطرق بدون استخدام النبات، هذا وقد تم استخدام المحاليل القياسية للعناصر الفلزية المحضرة من امبولات المحاليل القياسية (شركة Fluka) والتي تم تحضير عدة محاليل منها بتركيز مختلفة تتراوح بين (0.1-0.4) ملغم /لتر او (2.0-0.5) ملغم/لتر وحسب تركيز العنصر المراد تحليله.

ونظرا لدقة العمل بمحاليل الزئبق ولقته تراكيذه المتوقعة فقد تم استخدام محاليل الزئبق القياسية بعد تحضيرها بنفس الطريقة ولكن بتركيز بين 10×10^{-3} - 50×10^{-3} (ملغم/ لتر .

اجهزة وطرق القياس

اولاً: جهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبى(3) :

الجهاز من شركة Shimadzo من نوع AA-670 وتم استخدامه لغرض قياس امتصاصية جميع محاليل النماذج والمحاليل القياسية للعناصر والمحاليل المرجعية فيه بطريقة تدرية العنصر في المحيط الحراري باستخدام اللهب (Flame) ومن ثم قياس طيف الاطوال الموجية المنبعثة من كل عنصر والمميز له (لاحظ الظروف التحليلية للعناصر في الجدول -1).

الجدول - 1 -

الظروف التحليلية القياسية للعناصر في جهاز مطياف الامتصاص الذري نوع AA-670 Shimadzo واستخدام الاستين مع الهواء للشعلة.

العناصر/المتغيرات	Ca	Cu	Fe	K	Li	Mg	Mn	Na	Ni	Zn
Wavelength, nm	422.7	324.8	248.3	766.5	670.7	285.2	279.5	589.0	232	213.9
Hollow cathode current, mA	6	3	8	5	4	4	5	6	4	4
Slit width, nm	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.15	0.5
Fuel gas flow rate, l/min	2.0	1.8	2.0	1.9	1.6	1.6	1.9	1.6	1.7	2.0
%Absorption ConC., ppm	0.08	0.09	0.1	0.04	0.05	0.007	0.05	0.02	0.1	0.02

تقييم وتقييم العناصر الفلزية الرئيسية المكونة لنبات البابونج Chamomile والوردماوي *Achusa officinalis* بتقنية مطياف الامتصاص الذري
رعد عباس حمزة و هيثم ناجي احمد

استخدم مزيج من الهواء مع الاستيلين كمشعلة عند تعيين عناصر اكاسيد منصهرة مثل:
K,Na,Pb,Fe اما مزيج اوكسيد النروجين مع الاستيلين فقد تم استخدامه لتحليل عناصر
اكاسيدها غير منصهرة مثل: Al,Si,B,V.

اساليب القياس: تم اتباع اسلوبين في القياس هما:

- أ. القياس او المعايرة المباشرة (7): يتم خلال هذه التقنية قياس امتصاصية سلسلة من المحاليل القياسية للعنصر بتراكيز معلومة تتراوح بين (0,5-2) ملغم/لتر او تخفيفها ومن ثم تحديد تركيز العناصر باسلوب منحني المعايرة لها (منحني تركيز عناصر قياسية مع امتصاصيتها).
- ب. طريقة الاضافات القياسية (8): من خلال هذه التقنية تضاف كميات معلومة ومختلفة من ايونات العنصر المراد تحليله مع النماذج المحضرة ومن ثم يتم عمل منحني المعايرة لحساب تركيز العنصر. ان هذه الطريقة مستخدمة لغرض منع حالات التداخل بين العناصر وللحصول على نتائج دقيقة ومضبوطة. علما بان هاتين الطريقتين معتمدتان في قياس العناصر الفلزية مثل: Fe,Na,K, Mg, Ca,Li, Zn, Mn, Cu.

ثانياً: جهاز مطياف الامتصاص الذري الغير لهيبي (9) :-

وهو جهاز من شركة Shimadzo نوع AA-680 يحوي على فرن كرافيتي يستخدم كمصدر حراري بدلا من اللهب وتصل حرارته الى 3000 م° حيث يفتح غاز حامل مثل النروجين خلال الفرن لمنع تأكسده وتحدث التدرية هنا بسراجل ثلاثة هي: التجفيف، الترميز ثم التدرية. ومن فوائد هذه التقنية اعتمادها على حجوم ضئيلة من النماذج بمقدار 10-15 مايكرو لتر.

ويخصص الجدول 2- الظروف القياسية لهذا الجهاز حيث يتم قياس امتصاصية محاليل قياسية تتراوح تراكيذها بين (0.1-0.4) ملغم/لتر ثم قاس امتصاصية النموذج. بعدها يستخدم منحني المعايرة لحساب تراكيذ العناصر المراد تحليلها. ان هذه الطريقة معتمدة لقياس العناصر الضئيلة التركيز مثل Al,Si,V,B, Pb,Sn,Co,Cd,Cr.

جدول -2-

الظروف التحليلية القياسية للعناصر في جهاز مطياف الامتصاص الذري العبر لهبي من نوع AA-680 و استخدام غاز التتروجين كغاز حامل. Shimadzo
 Gas flow = 1.5 l/min Dry heating in the Ramp = 150°, 30 Sec.

العناصر المتغيرات	Al	Si	V	B	Sn	Co	Cd	Cr	Pb
Wavelength, Å°	3281	2516	3184	2498	2246	2407	2288	3579	2170
Ash heating, C°	800	900	900	800	400	500	300	500	300
In the Step, Sec	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Atomizing heating, C°	1300	2700	2700	2800	2300	2300	1100	2500	1400
Atomizing in the step, Sec.	3	5	5	5	4	5	3	4	3

ثالثا: جهاز مطياف الامتصاص الذري الغير لهيبي المحور

وتستخدم هذه التقنية لقياس عنصر الزئبق IIg بطريقة الهايدرايد (5) والتي يتم فيها تدرية الزئبق في وسط بارد، بعدها تقاس امتصاصية محاليل النماذج، المحاليل المرجعية ومحاليل العناصر القياسية في الطول الموجي 253.7 نانومتر، حيث يوضع في وعاء التفاعل للجهاز (4.5 مل) من الماء اللايوني ويضاف اليه خليط من 250 مايكرو لتر من محلول 5% برممنكات البوتاسيوم مع 250 مايكرو لتر من حامض النتريك المركز لغرض قياس امتصاصية المحلول المرجعي، ثم يوضع بوعاء التفاعل (4.5 مل) من محاليل الزئبق القياسية او محاليل النماذج المحضرة وتضاف لها نفس كميات الخليط اعلاه، بعدها تقاس امتصاصية المحاليل القياسية ومحاليل النماذج المحضرة على التوالي، ثم يعمل منحنى المعايرة بين الامتصاصية والتراكيز ويحسب منه تركيز الزئبق في النماذج المراد تحليلها، بعدها يتم طرح امتصاصية المحاليل المرجعية من امتصاصية النماذج. ان تحريك مزيج التفاعل مهم جدا ويتم ذلك بفعل غاز حامل (الاركون) والذي يعمل ايضا على منع تأكسد القرن في نفس الوقت.

النتائج والمناقشة

من خلال التقنيات الموصوفة سابقا (10)، استطعنا تثبيت قيم العناصر الفلزية في نباتي البابونك (الجدول 3) والوردماوي (الجدول 4) بطريقة الامتصاص الذري لهيبي، حيث تم ذلك لنوعين من النماذج ومن مصادر مختلفة وبين الجدولين قيم العناصر الفلزية المفيدة (او على الاقل غير الضارة) لصحة الانسان حيث نلاحظ قيم تراكيز العناصر: الحديد، البوتاسيوم، الصوديوم، الكالسيوم، المغنيسيوم، الليثيوم، النيكل، الزنك، المنغنيز والنحاس وقد قيست بالملغم لكل 100 غم من النموذج، كما يوضح هذين الجدولين احتواء هذه النباتات على عناصر مختلفة من هذه الفلزات وتراكيز مختلفة. ان مقارنة هذه القيم مع ما هو مسموح للبشر بتناوله منها وحسب ما هو مثبت في دليل Recommended Dietary Allowances (11) يعطي دلالة واضحة على امكانية تناول الامن لهذه الاعشاب.

جدول 3- قيم تراكيز العناصر الفلزية لنبات البانونك بطريقة الامتصاص الذري الهيدري مع تبيان المعدل اليومي للاستهلاك والحدود المسموح بتناولها يوميا.

النموذج (100g)	Fe	Na	K	Ca	Mg	Li	Ni	Zn	Mn	Cu
	mg/100 gm of sample									
بانونك 1	35	270	1000	1100	900	1.4	2.5	2.5	2.0	1.6
بانونك 2	30	280	900	1330	750	1.5	3.0	2.7	2.2	1.6
المعدل	32.5	275	950	1215	825	1.45	2.75	2.6	2.1	1.6
المعدل اليومي لتناول 10 غم من الاعشاب	3.25	27.5	95	121.5	82.5	0.14	0.27	0.26	0.21	0.6
الحدود المسموح ملغم/ يوم *	10	15000	1300	800	300	15	5	10	20	5

الجدول -4- قيم وتركيز العناصر الفلزية لنبات الورد ماوي مع تبيان المعدل اليومي لاستهلاك و الحدود المسموح تناولها يوميا.

التموج	Fe	Na	K	Ca	Mg	Li	Ni	Zn	Mn	Cu
(100g)										
1- وردماوي	70	220	1300	1750	850	2.0	4.0	2.8	2.5	2.0
2- وردماوي	65	200	1350	1900	1000	2.0	4.3	3.0	3.0	2.1
المعدل	67.5	210	1325	1825	925	2.0	4.15	2.9	2.75	2.0
المعدل اليومي	6.7	21.0	132.5	182.5	92.5	2.0	0.41	0.29	0.27	0.20
التناول 10 غم من الاعشاب										
الحدود المسموح ملغم/يوم*	10	15000	1300	300	300	15	5	10	20	5

ان اختلاف نسب وتراكيز هذه العناصر ولكل نبات له علاقة اكيدة بنوع النبات ،
القربة المزروع بها، بالاضافة الى كمية الاملاح والمعادن التي يمتصها النبات خلال
عمليات نموه (12) .

ان اكمال الصورة عن مجمل الفلزات الموجودة في نبات البابونك والورماوي
يستدعي دراسة اكثر حساسية عن تحديد فلزات ضارة بصحة الانسان قد تكون ضمن
تركيبية النبات بتراكيز ضئيلة جدا ومنها الكروم، الكاديوم، الكوبلت، النيرون، الفناديوم،
القصدير، الرصاص، الزئبق، السليكا، والالمنيوم وعليه فقد تم استخدام تقنية المطياف
الذري الغير لهيبي لغرض قياس هذه العناصر الثقيلة والتي تعتبر اكثر حساسية من التقنية
السابقة وبحدود مائة مرة بالاضافة الى مزاياها الاخرى ومنها استخدام كمية قليلة من
النموذج، وامكانية التخلص من منشأ النموذج (Matrix) قبل عملية التثرية ومن خلال
عملية الترميز مما يقلل التداخلات الحاصلة من قبل منشأ النموذج كما ان هذه التقنية لا
تحتاج الى فصل الفلزات عن بعضها البعض وان العمل ضمن فرن كرافيتي افضل من
التعامل مع اللهب المستخدم في التقنية السابقة واخيرا فان تقنية المطياف الذري غير
اللهبي تمكننا من تحليل جميع النماذج سائلة كانت ام صلبة ام كانت على شكل مواد عالية
اللزوجة. يبين الجدول -5 قيم عناصر بعض المواد السامة او المضرة لصحة الانسان
بتقنية الامتصاص الذري الغير لهيبي وخاصة : Al.Si.V.B.Pb.Sn, Co.Cd.Cr,Hg.
وقد قيس جميع هذه العناصر التي تم تحضيرها بالطرق المذكورة انفا (لاحظ
الجزء العملي) بوحدات ملغم لكل 100 غم من النموذج .

جدول 5

قياس العناصر الغازية في نباتي البابونج و الورد ماوي بطريقة الامتصاص
 الذري الغير لهيبي.

العناصر التماذج	mg/100 of Sample						mg/100 of Sample x10 ⁻³					
	Al	Si	V	B	Sn	Pb	Co	Cd	Cr	Hg		
1 - بابونج	0.02	0.02	0.015	0.013	0.01	0.1	3	2	3	0.02		
2 - بابونج	0.02	0.02	0.016	0.014	0.011	0.1	3	2	3	0.02		
1 - وردماوي	0.03	0.03	0.021	0.015	0.02	0.2	2	3	2	0.015		
2 - وردماوي	0.03	0.03	0.022	0.015	0.02	0.2	2	3	2	0.015		

ان الملاحظة الرئيسية المستنتجة من هذا الجدول هو وجود تراكيز قليلة جدا من العناصر الضارة لصحة الانسان مثل Al, Si, V, B, Sn تتراوح بين (0.01-0.03) ملغم/100 غم من النموذج اما العناصر السامة مثل Pb, Co, Cd, Cr, Hg فهي ضئيلة جدا او تكاد تكون معدومة (على حد دقة الجهاز) ولا تتجاوز 0.003 ملغم/100 غم من النموذج في افضل تراكيزها حيث كانت تراكيز الفلزات السامة لصحة الانسان من خلال تراكمها داخل الجسم كالسيوم والرصاص والزنك اقل من $10^{-2} \times 0.02$ ملغم/100 غم من النموذج على التوالي وهي دون مستوى تحديد الجهاز لها.

ان هذه النتائج تؤكد حقيقة مفادها امكانية الاستخدام الامن لنبات البايونك والورماوي وبدون مشاكل متسببة عن تراكم فلزات مضرّة بصحة الانسان او سامة له. وفي هذا المجال لا بد ان نذكر ان وجود عدد كبير من الفلزات المختلفة في النباتات الطبية التي يتناولها الانسان او يشرب نقيعها وبدون معرفة تراكيزها بصورة دقيقة قد تؤدي الى مشاكل صحية خطيرة من خلال تراكمها داخل جسمه مسببة تسممه البطيء، عليه يجد هذا النوع من الدراسات اهتماما عالميا حيث تشير الأدبيات الى الاهتمام الواسع بتقنية المطايف الذرية في دراسة الاغصان الطبية ومنها دراسة تسعة عشر نوعا منها بهذه التقنية (13).

وختاما لا بد من الاشارة الى ان اختلاف مواقع زراعة هذه النباتات وانواعها يؤدي بالتاكيد الى تغير في نسب عناصر مكوناتها، عليه جاءت دراستنا هذه لتبين تحديد قيم مجموعة واسعة من الفلزات (المفيدة او الضارة لصحة الانسان) لنباتات البايونك والورماوي وهي نباتات متعددة الاستخدام في القطر بتقنيات تحليلية متطورة ومختلفة.

الاستنتاج

- ان استخدام نبات البايونك والورماوي في خلطات دوائية يتم تناولها عن طريق الفم او شرب نقيعها لا يسبب في تراكم فلزات ثقيلة كالرصاص، الزنك والكالسيوم داخل جسمه ولا تحتوي النباتات على مواد مضرّة لصحة الانسان مثل الالمنيوم والسليكون

بل تؤكد التحاليل على احتوائها على عناصر فلزية مفيدة لصحته وبتر اكيز مناسبة
وضمن الحدود المسموح بتناولها.

- ان تقنيات التحليل المستخدمة من مطياف الامتصاص الذري الليبيبي او الغير ليبيبي
هي من التقنيات الدقيقة والسريعة لتشخيص قيم هذه العناصر في النباتات الطبية.

المصادر

1. سامي هاشم ومهند جميل "النباتات والاعشاب الطبية بين الطب الشعبي والبحث
العلمي" مجلس البحث العلمي - الطبعة الاولى - دار الحرية للطباعة. بغداد (1988)
2. حسين فوزي وطه قطب "النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها"، الطبعة الثانية- الدار
العربية للكتاب (1979).
3. M. S. Gresser, L. C. Edon and C.W. Mcleod "J. Of Anal and
Atom. Spect." 1 (1). IR-28R(1986).
4. G. Middleton and R.E. Stucky. "Analyst". 78. 532-542 (1953).
5. M. D. Matea. R. Fortezo.V. Gerda and M. Baucells "Thermo Chim
Acta", 128. 21-30. (1988).
6. R. C. O. Gill and B.I. Knonberg "At. Absorp. News". 14(6),157-
159(1975).
7. P. Kabailia. T. Lwin and P.Strode. "Analyst", 112 (11). 1541-
1546(1987).
8. J. Hall, R.G. Godden and D.R. Thomerson. "Analyst". 105 (1253),
820-822 (1980).
9. D. J. Halls and M. S. Teoppler. "Analyst" 112(2) . 185-190(1987).
10. S. Greenfield and G. M. Hiefje "Anal chim Acta", 180. 69-98
(1986).
11. NRC/NAS in "Recommended Dietary Allowance"(8th ed).
Food and Nutrition Board. National Research council, National
Academy of Science , Washington D. C. (1980).
12. O. U. EKA and E. T. IFON. "Food chem" 17.41-47(1985).

13. B. Figura, J. Piuta, L. WERDT and K. LORENZ. "Farm pol.", 42, 89-91 (1985).

دراسة الخصائص الكهربائية للخشب ومكوناته

أقبال عبد الحميد عبد الرحمن* ، هاشم حميد جواد* ، فلاح علي حسين*
*قسم الفيزياء/كلية العلوم/الجامعة المستنصرية

ABSTRACT

The effects of electric field at (0.2-40 khz) on the electrical properties (impedance , dielectric constant , loss factor and A.C conductivity) have been Studied for different type of wood and its contents . For different wood Samples , at constant frequency , the impedance decreases due to decreasing lignin content .

The average values of dielectric constant is constant at frequency range(0.2-4 khz) and reaches its maximum values at frequency (~11.5 khz) for all wood samples . Loss factor and A.C conductivity are constant in the frequency (0.2-5 khz) , then increases until it reaches its maximum at a certain frequency for each sample due to the resonance absorption .

الخلاصة

تمت دراسة تأثير المجال الكهربائي (0.2-40) على الخصائص الكهربائية العزلية (الممانعة وثابت العزل وعامل الفقد والتوصيلية الكهربائية المتناوبة) لعينات من الخشب (البليوط والسدر والصاج والزان والسيسم) ومكوناته الأساسية (السليلوز واللكتين). انخفضت قيم الممانعة ولجميع العينات قيد البحث بشكل حاد عند ترددات (0.2-1 كيلو هرتز)، أما بثبوت التردد فقلد انخفضت الممانعة أيضاً ويعزى ذلك لانخفاض نسبة اللكتين وزيادة نسبة السليلوز لعينات الخشب المختلفة . اختلفت قيم ثابت العزل للانواع المختلفة من الخشب والليلوز واللكتين ويرجع سبب هذا الاختلاف لمقدار كمية الاستقطاب إذ تزداد بإنخفاض نسبة اللكتين لعينات الخشب ، إذ كانت أدنى قيمة لثابت العزل في اللكتين ثم عينات الخشب واعظمها في السليلوز . وبلغت قيم عامل الفقد والتوصيلية المتناوبة مقداراً ثابتاً لمدى التردد (0.2-5 كيلو هرتز) ثم تزداد لتصل القيمة العظمى وذلك لتوافق تناوب المجال الكهربائي الخارجي مع التردد الرئيسي للعينات المذكورة .

المقدمة

وفر الخشب خدمات جليلة للإنسان منذ تاريخ ظهوره على وجه البسيطة ، وله دور متميز في بقائه وتطوره الحضاري ، وبقي مصدراً لمنتجاته يصعب حصرها على الرغم من إنتاج مواد صناعية منافسة وعديدة . يعد الخشب المادة الخام الرئيسية للصناعات السليلوزية مثل ، الورق والمقوى والرايون وخيوط أسيات السليلوز والمتفجرات والأفلام الفوتوغرافية والأسفنج ومواد الطلاء والبلاستيك والكحول الإيثيلي والمثانول وحامض الخليك والكلوكوز والمعطرات الصناعية ومشتقات كيميائية أخرى كثيرة (1) .

يتحد الكربون ، الهيدروجين ، والأكسجين ليشكلوا المكونات العضوية الأساسية لمادة الخشب السليلوز وأنصاف السليلوز واللكتين ، إضافة لكميات قليلة من المواد البكتينية . إن كل واحد من هذه المكونات يتضمن عدداً من المركبات الكيميائية المتحدة مع بعضها إذ يتم فصلاً وتحديد مكوناتها كما عن طريق استعمال أنواع من المحاليل الكيميائية واتباع طرق تقنية معينة وأي اختلاف في إجراء التحليلات الكيميائية سوف يظهر تغييراً في التركيب الكيميائي لنفس العينة الخشبية ونتيجة لذلك لا يوجد اتفاق دائم فيما بين التقارير العلمية في تعيين نسب المكونات في حالتها الطبيعية في الخشب (1) ويبين الجدول (1) نسب هذه المكونات في الأخشاب الصلبة والرخوة (2) .

جدول (1) : يبين النسب المئوية للمكونات الأساسية للخشب

نوع الخشب	النسبة	المادة
الخشب الرخو والصلد	40-50%	السليلوز
الخشب الرخو	25-35%	اللكتين
الخشب الصلب	17-25%	
الخشب الرخو	20%	انصاف السليلوز
الخشب الصلب	15-35%	
الخشب الرخو والصلد	كمية قليلة جداً	البكتين

اهتم الباحثون في الربع الأخير من القرن العشرين في مكون اللكتين إذ استخدم كمادة ممتازة للغذات ، وفي فصل فيتامين B12 والمواد المشابهة في محاليل المضادات الحيوية ،

وكذلك استخدامه مع الكونكريت لمقاومة التشطي (Spalling) والتكسر (Cracking) للنهيات الكونكريتية ، واستخدم أيضاً كمضاد للتآكل (Corrosion inhibitors) في معالجة مراحل المياه البخارية (3) . وي طرح اللكنين بكميات كبيرة كمادة عرضية نتيجة لاستخلاص السليلوز ولم يتم اى فادة منه بشكل جدي في الصناعة .

برزت الأهمية لدراسة الخصائص العزلية للخشب نتيجة لاستخدام القدرة العالية للترددات الراديوية والميكروية في العمليات التصنيعية وكتطبيقات أكثر حداثة للاستفادة من الخصائص العزلية للخشب ، هو استخدام اشارة مايكروية بقدرة واطئة حيث يجري القياس المباشر لبعض هذه الخصائص مثل ثابت العزل وعامل الفقد والتوصيلية المتناوبة كمتغيرات للمحتوى الرطوبي والحرارة والكثافة فضلاً عن استخدام الموجات الراديوية لدراسة المظاهر العامة للخشب مثل العيوب كالفجوات (Voids) والشقوق (Cracks) وبالتالي تحديد صلاحية الاستخدام (4) .

درست السماحية (ε) Permittivity لمقاطع فطرية ومماسية وطولية لعينات من الخشب ، إذ كانت السماحية للمقطع الطولي (εL) أكبر منها للمقطع العرضي (εR) بمقدار 1.5 على الأقل . ان السبب الاساسي يعود لوجود مجاميع قطبية (Polar groups) للسليلوز وانصاف السليلوز وقابلية هذه المجاميع على الحركة طولياً باتجاه الالياف والقصبيات أكثر من تلك للمقاطع العرضية ولذلك كان ثابت العزل للمقطع المماسي والقطري متساويان بشكل عام $\epsilon_R \approx \epsilon_T$ ، (4)

درس العديد من الباحثين (9,8,7,6,4) المحتوى الرطوبي وتأثيره على الخصائص الكهربائية المختلفة ضمن اربع مناطق اساسية امتدت من 5% الى أكثر من 30% فلقد ازدادت قيم ثابت العزل وعامل الفقد بزيادة المحتوى الرطوبي إذ بلغت (5-J0.2) ، (80-J20) عند المحتوى الرطوبي 30% او أكثر على التوالي (4) .

اما زيادة درجة الحرارة فلقد ادت الى زيادة ثابت العزل بسبب التثبيط الحراري لميكانيكية الاستقطاب (9) .

وللكثافة تأثير مباشر على قيم ثابت العزل ، فيزداد بشكل خطي عند زيادتها بثبوت المحتوى الرطوبي (7) ، اما معدل القدرة (Power factor) فلقد ازداد بشكل حاد بزيادة الكثافة بعدها يزداد بشكل تدريجي . وازداد عامل الفقد هو الآخر بزيادة الكثافة وان اغلب انواع الخشب التي تمتلك كثافات متساوية تمتلك خصائص كهربائية متشابهة باستثناء بعض الانواع التي تحوي على تراكيز عالية من الاملاح الذائبة (7) .

الجانب العملي

استخدمت اجهزت القياس المناسبة لقياس النسبة بين الاشارة الخارجة الى الداخلة وزاوية فرق الطور عند ترددات (0.2-40 كيلو هرتز) وبالتالي اعتماد هذه القيم لحساب الممانعة وثابت العزل ، وعامل الفقد ، والتوصيلية المتناوبة لعينات الخشب(البلوط ، والسدر ، والصاج ، والزان ، والسيسم) ومكوناته الاساسية (السيلولوز واللكتين) .

الاجهزة المستخدمة

1- مواد النبضات (Signal Generator , PHYWE) (0.1 كيلو هرتز) يغذي دائرتي

المكبرين التشغيليين على النحو الآتي :

أ- نبضة تغذي منظومة حمل العينات المراد دراسة خصائصها الكهربائية ومن ثم الى المكبر التشغيلي العاكس .

ب- نبضة تغذي المكبر التشغيلي الثاني غير العاكس بقيمة نبضة المكبر التشغيلي الاول.

2- مكبران تشغيليان (Two Operational Amplifiers) ، I.C ML 747 يعمل المكبران

ضمن الترددات (0.2-40 كيلو هرتز) . تم بناء هذه المنظومة في المختبر .

3- جهاز كسب الطور (Gain Phase meter , HEWLTT PACKARD) ذو تردد 1

هرتز-13 ميكاهرتز .

4- مقياس رقمي (HEWLTT PACKARD) لقياس التردد .

5- راسمة كاثودية (KENWOOD Cs-1021) .

6- مزدوج حراري .

7- مصخة تفريغ اولية LEYBOLD HERAEUS .

8- منظومة حمل النماذج :

تتألف منظومة حمل النماذج من قرصين مصنوعين من النفلون الذي يتمتع بصفة العزل الكهربائي الجيد . غرس قرصين من البراص مع حلقة حماية لاحدهما وسط قرصي النفلون وقد صقلت قطع البراص صقلاً جيداً . وضعت هذه المنظومة داخل حجرة مصنوعة من مادة الفولاذ المقاوم للصدأ والمعدة للتفريغ .

تحضير العينات وطريقة العمل

- 1- تم تهيئة عينات من الخشب الجاف (البلوط ، والسدر، والصاج، والزان، والسيسم) بسمك متجانس مقداره 0.28 سم وبقطر 3 سم وصقلت العينات صقلاً جيداً .
 - 2- تم الحصول على السليلوز واللكتين وكبست عيناتهما على شكل اقراص بنفس ابعاد نماذج الخشب وذلك باستخدام مكبس صنع محلياً وبضغط مقداره (10) بار .
 - 3- جففت العينات جميعاً باستخدام فرن كهربائي بدرجة 60 سيليزي ولمدة (24) ساعة لضمان انخفاض المحتوى الرطوبي وتقليل تأثير هذا العامل على الخصائص الكهربائية والمتانة .
 - 4- وضعت كل عينة من العينات المذكورة (خشب ، سليولوز ، اللكتين) بين لوحين المتسعة لاجراء القياسات المطلوبة ، ولأجل حساب قيم الممانعة كانت الاشارة الداخلة لكلا الكبرين التشغيليين (a.c Signal) صغيرة (v0.5- فولت) قيمة الى قيمة ضمن التردد المستخدم (0.2-40 كيلو هرتز) .
- إذ ان $R_f = 5.6$ ميكاوم والتي يطلق عليها بمقاومة التغذية الخلفية .

$$z = R_f 10^{\frac{f \times R_f}{20}} \dots \dots \dots (1)$$

النتائج والمناقشة

الممانعة: Impedance:

تم حساب الممانعة كدالة للتردد (0.2-40 كيلو هرتز) وفقاً للمعادلة (1) فقد انخفضت الممانعة انخفاضاً حاداً عند الترددات (0.2-1 كيلو هرتز) ولجميع العينات كما يوضح ذلك الجدول (2) ويعود سبب ذلك لانخفاض تأثير السعة © وزيادة تأثير المقاومة ⊕ لهذه العينات . وعند مقارنة قيم الممانعة نجد ان اعلى القيم كانت للكتين ثم الخشب بأنواعه ثم السليلوز . ان سبب انحدار قيم الممانعة بشبوت التردد لعينات الخشب المختلفة يعود لانخفاض نسبة اللكتين وزيادة نسبة السليلوز . بلغت الممانعة قيمةً متقاربة عن الترددات اكثر من 1 كيلو هرتز ولجميع العينات ، ومن ذلك يمكن ان نستنتج بأن افضل مقارنة بين ممانعة العينات تكون عند الترددات الواطئة وبالتالي يمكن حساب نسبة اللكتين والتي صعب تحديدها في الدراسات السابقة (2) .

جدول (2) يبين قيم الممانعة للكين والانواع المختلفة من الخشب والسليلوز

الممانعة 10^5 اوم عينات الخشب							التردد هرتز
السليلوز	سيسم	زان	صاج	السدرا	البوط	اللكنين	
929.3	1067.0	1091.9	1170.00	1170.0	1211.1	1652.6	200
68	58	13	5	05	22	77	
460.4	547.25	540.98	606.999	603.51	614.02	809.44	400
55	3	9		4	8	6	
307.7	361.56	361.56	401.404	401.04	405.68	540.98	600
42	6	6		0	4	8	
230.7	274.27	274.27	300.737	297.29	304.22	405.98	800
75	6	6		5	0	4	
185.4	222.94	225.52	24.445	244.44	241.65	314.91	1000
33	0	1		9	0	1	

ثابت العزل Dielectric constant

تم حساب قيم ثابت العزل (ϵ_r) باستخدام المعادلة (2) وللترددات (0.2-40 كيلو هرتز)

إذ ان :

 ZR, Zc تمثل المركبة الخيالية والحقيقية لممانعة العينة على التوالي .

F التردد المستخدم .

C0 السعة بين لوحين المتسعة في الفراغ .

لوحظ ثبوت معدل العزل عند الترددات (0.2-4 كيلو هرتز) لكل عينة من عينات الخشب والسليلوز واللكنين ويزداد بعدها ليصل قيمته العظمى عند ترددات ما قبل نقاط الانقلاب في الطور (15.00 كيلو هرتز) .

ان سبب ذلك يعود لاسهام الانواع المختلفة من الاستقطاب . يوضح الجدول (3) اختلاف قيم ثابت العزل للانواع المختلفة من الخشب والسليلوز واللكنين إذ ازدادت قيمته لانخفاض نسبة اللكنين في عينات الخشب والتي تؤدي لانخفاض قيمة الاستقطاب لذا كانت ادنى القيم في اللكنين ثم تزداد في عينات الخشب وتصل قيمتها العظمى في عينة السليلوز .

جدول (3) قيم معدل ثابت لعزل عند الترددات (4-0.2) كيلو هرتز (* قبل نقاط الانقلاب في الطور) للكنين والانواع المختلفة من الخشب والسليولوز .

قيم ثابت العزل ϵ_r							التردد
السليولوز	السيسم	الزان	الصاج	السدر	البلوط	اللكنين	كيلو هرتز
88.2	83.63	74.28	68.44	66.83	56.17	42.42	0.2-4
*158.33	130.36	118.56	112.18	102.33	90.56	---	*10.00
121.53	*142.55	*132.19	122.49	*116.13	*102.98	---	11.500
---	---	---	---	---	---	78.35	12.000

عامل الفقد والتوصيلية المتناوبة Loss factor and conductivity

تم حساب عامل الفقد (ϵ_r^{II}) والتوصيلية المتناوبة (σ) باستخدام المعادلتين (4,3) على التوالي دالة للتردد (40-0.2 كيلوهرتز) للعينات المذكورة .

$$\epsilon_r^{II} = \frac{Z_R}{2\pi f c o (Z_c^2 + Z_R^2)} \dots \dots \dots (3)$$

$$\sigma = 2\pi f \epsilon_0 \epsilon_r^{II} \dots \dots \dots (4)$$

إذ بلغت قيمتها مقداراً ثابتاً ضمن مدى التردد 5-0.2 . كيلو هرتز وسبب ذلك يعود لعملية الاسترخاء لثنائيات الاقطاب التي تكون غير قادرة على مواكبة المجال الكهربائي المسلط .
تزداد قيم العاملين المذكورين لتصل القيمة العظمى عند ترددات الانقلاب في الطور وذلك بسبب توافق تناوب المجال الكهربائي المسلط مع تردد الرنين الطبيعي للعينة التي تمتص أقصى قدرة ممكنة من المجال المسلط إذ بلغت القيمة العظمى في السليولوز وادناها في اللكنين كما مبين في الجدول (4) .

جدول (4) : قيم عامل الفقد والتوصيلية المتناوبة للكتين وعينات الخشب والسليلوز عند نقاط الانقلاب في الطور

العينة	التوصيلية σ 10^{-8} (أوم. بسم.) ⁻¹	عامل الفقد	الرقم الجانبي عند نقطة الانقلاب في الصور
الكتين	10383.13	142.88	13075
البلوط	12627.50	188.96	12024
الصدر	14856.60	216.73	12334
الصاج	15378.30	231.06	11975
الزان	16462.00	244.01	11845
السيم	18613.50	271.57	11935
السليلوز	20700.400	356.39	10462

أما لعينات الخشب فلقد كانت أدنى القيم للبلوط وأعلى للسيم .
لقد أظهرت النتائج الحالية لعامل الفقد والتوصيلية المتناوبة الامكانية العالية على امتصاص أكبر قدر من طاقة المجال الكهربائي إذا ازدادت بمرتببة واحدة عنيا في المواد العزلة الأخرى (11).

REFERENCES

- 1- Emil o., Harold M., Mildred W . Cellulose and Cellulose derivatives , part one , inter Secince publishers , INC ., New York 1954 .
- 2- Search all COOI document . December 12, File ://A:\lignin 1.htm. (1999).
- 3- Mark H.F. Othmer D.F., Encyclopedia of chemical Technology , wiley interscience , N.Y. 2nd , vol . 12 , (1967) .
- 4- Keam Holdem Associated Ltd., Summary of dielectric permittivity of wood , P.O. Box 408 , Auckland . New Zealand (1999) .
- 5- Siau , J. Wood : Influence of moisture of pysical properties . Dept . of wood Science and forest products .
- 6- Skaar , C. Wood -Water relations , Springer , Berlin Heidelberg , NY. (1988).
- 7- James W.L . Electrizz Moisture meters for wood department of Ariculture forest Service , Forest Product Laboratory , (1988).

- 8- Simpson , W., Tenwoide A. Physical properties . Wood hand book – Wood as an engineering material department of agriculture forest Services , forest product Laboratory (1999).
- 9- James . W. L., The dielectric properties of wood and hard board ; Variation with temprture frequency , moisture content and grain orientation , dept . of agriculture , forest Services , forest products Lab . (1974).
- 10 الراوي . صبحي سعيد ، فيزياء الالكترونيات ، مطبعة جامعة الموصل (1987) .
- 11- Al- Dulaimy , F. A. Study of sonce electrical and mechanical properties of modified unsaturated polyester and epoxy resins . Ph. D.Thesis, Al-Mustansiriyah university (1998).

دراسة بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب ضفاف نهر دجلة

وصال فخري حسن* ، ابتسام عبد الزهرة**

*مركز علوم البحار - جامعة البصرة

**كلية الزراعة - جامعة البصرة

ABSTRACT

This study has been conducted to evaluate both of chemical and physical properties of the bank of Tigirs river, they were Salman-bag, Shakh Sa'ad and Saddamiat-Al-qurnh stations at depths (0-30) and (30-60) cm. EC, pH, Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO₃, SO₄, O.M. and soil texture ere measdured, EC ere increased in all stations . There are different variation even that there are increases in the ions concentration with increase depth and it was being higher with depth. We can see vertical and horizontal decreased in O.M.

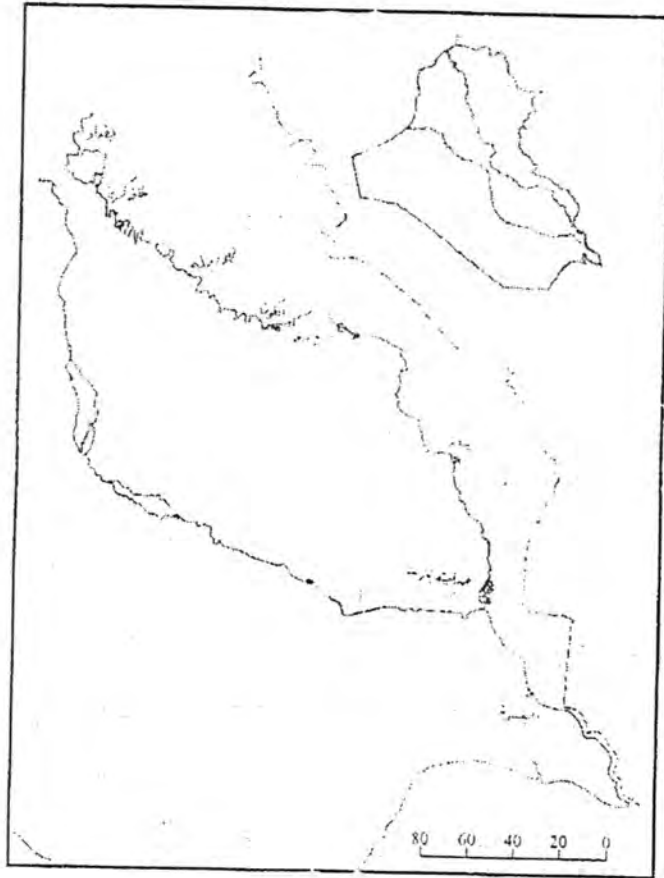
الخلاصة

تم دراسة تقييم بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لترب ضفاف نهر دجلة في مناطق سلمان باكر شيخ سعد وصدامية القرنة للعمقين (0-30)، (30-60)سم، تم قياس التوصية الكهربائية (EC)، pH، وتقدير كل من Ca، Mg، Cl، HO₃، SO₄، Na، K، O.M. والتحليل الحجمي لدقائق التربة. اتصفت مناطق الدراسة بارتفاع قيم التوصيل الكهربائي كما أن هناك تنذب في المحتوى الأيوني للمناطق المختلفة. أظهرت معظم الأيونات زيادة في التركيز مع زيادة العمق. كما يلاحظ انخفاض أفقي وعمودي واضح في محتوى O.M وكذلك تحول السراب إلى تراب ناعمة النسجة كلما اتجهنا باتجاه الجنوب.

المقدمة

نتيجة لعمليات التعرية والترسيب المائية تتوكن عادة ترب حديثة على جوانب الأنهار حيث يحدث الترسيب للرواسب الخشنة الرملية بجوار المجرى مباشرتفي حين تترسب الرواسب الناعمة بعيد عن مجرى النهر (حسين واخرون، 1991) مكونة ترب تتصف بارتفاع محتواها الرطوبي ومستوى ماء أرضي مرتفع وتحتوي على مواد عضوية عالية ويميل تفاعل التربة (PH) إلى الحامضي ويقترب من القاعدية مع زيادة العمق بسبب عمليات الغسل وأكسدة الكبريتات. (الطائي، 1989).

إن دراسة التركيب الكيميائي لهذه الترسبات يعطى مؤشرا طبيعتها وخصائصها الفيزيائية وطبيعة ومجال استخدام هذه الأراضي.



منطقة الدراسة وطرق العمل

يمثل الشكل (1) خارطة مواقع جمع العينات من التربة الواقعة على ضفاف نهر دجلة وهي سلمان باك (المدائن) وشيخ سعد و صدامية القرنة. أخذت العينات على عمقين الأول (30-0) والثاني (30-60) سم بواقع موقعين للمنطقة الواحدة. تم اعتماد طرق التليل القياسية لتقدير الأيونات الموجبة والسالبة اذ قدر كل من ايوني K,Na باستخدام جهاز Flamphotometer (نوع Jenway Pepy) وقدر Ca و Mg بالتسحيح مع C1, Na₂-EDITH بالتسحيح مع نترات الفضة AgNO₃ وأيونات الكاربونات بطريقة pH-Meter حسب الطرق الموصوفة في Page et al (1982) وقدر ايون الكبريتات بطريقة العكارة Turbidimetric method باستخدام جهاز Spectrophotometer نوع Cecil cezyz وتم قياس كل من pH, Ec باستخدام جهاز Ec,pH pil meter وحيث النسبة المئوية للمادة العضوية من حاصل ضرب النسبة المئوية للكربون العضوي في معامل التحميل 1.72 كما قدر الكربون العضوي بطريقة الأكدسة الرطبة (Page et al 1982).

أما مفصولات التربة فقد تم تقديرها بطريقة الماصة جيث حسب نسبة الطين والفريين والرمل وحسب الطريقة الموصوفة في Blak, 1965.

المناقشة

يبين جدول رقم (1) التركيب الكيميائي لترب مناطق الدراسة. نلاحظ أن قيم التوصيل الكهربائي بصورة عامة منخفضة في جميع مناطق الدراسة للعمق الأول وتزداد مع زيادة العمق حيث بلغت اقل قيمة للتوصيل الكهربائي 4.0 ديسي سمنز/م في منطقة شيخ سعد (1) للعمق الأول وأعلى قيمة ظهرت عند (13.0 , 13.5 ديسي سمنز/متر) منطقتي شيخ سعد (2) و صدامية القرنة (2) للعمق الأول. في حين اقل قيمة كانت 12.5 ديسي سمنز/م في منطقة سلمان باك (2) للعمق الثاني وأعلى قيمة عند 15.1 ديسي سمنز/م في منطقة صدامية القرنة (2) وكذلك يبين أن قيم الملوحة تزداد مع زيادة الاتجاه إلى الجنوب.

إن انخفاض قيم FC في العمق الأول عنها في العمق الثاني قد يعود إلى فعالية عمليات الغسل في الطبقة السطحية نتيجة الغمر بامياه في حين أن ارتفاع الماء الأرضي في المنطقة تحت السطحية وتدمع الماء فيها أدى إلى ارتفاع نسبة الملوحة وهذه النتائج تتفق ما وجده سعد، 1999

جدول (1) الخصائص الكيميائية لتربة ضفاف نهر دجلة

Cation	Depth	Ec dS/m	pH	Meq/L							% OM	
				HCO ₃	Cl	SO ₄	Ca ⁺⁺	Mg ⁺	Na ⁺	K		
سلمان باك	1	30-0	12.20	7.4	14	10.0	5.65	8.8	2.2	2.67	0.36	2.01
	1	60-30	14.20	7.4	10	45.0	6.41	14.8	16.0	5.93	0.41	1.88
	2	30-0	9.80	7.7	1.8	25.0	6.88	3.0	6.0	5.13	0.27	2.81
	2	60-30	12.50	7.5	0.8	35.0	11.56	6.8	2.3	7.16	0.23	0.13
	1	30-0	4.00	7.9	1.1	5.0	2.5	2.8	1.0	3.17	0.04	2.08
	1	60-30	12.40	7.7	6.5	10.5	3.91	1.0	2.8	3.54	0.05	2.76
شيخ سعد	2	30-0	13.50	7.7	0.7	21.0	11.88	9.0	28.4	16.57	0.24	2.70
	2	60-30	14.60	7.8	0.7	22.0	7.90	7.4	28.6	17.19	0.12	2.06
	1	30-0	6.50	7.3	0.9	5.0	14.40	1.8	36.6	4.05	0.46	1.47
	1	60-30	14.70	7.6	0.7	10.0	17.19	4.2	32.2	7.53	0.47	1.29
صدامية القرنة	2	30-0	13.00	7.6	1.3	10.0	14.06	1.8	4.6	4.03	0.21	1.15
	2	60-30	15.10	7.6	0.9	10.0	2.50	1.8	2.8	3.86	0.15	0.54

حيث وجدوا أن قيم معدل الملوحة يزداد مع زيادة العمق وكلما اتجهنا للجنوب لترتب ضفاف نهر دجلة.

أما بالنسبة لقيم pH نلاحظ فيها تميل من المتعادل إلى القاعدية وسجلت أعلى قيمة عند منطقة شيخ سعد (1) عند العمق الأول (7.9) وأدنى قيمة لل pH ضهرت عند منطقة صدامية القرنة (1) (7.3) عند العمق الأول.

في حين المادة العضوية فقد أظهرت سلوك معاكس إذ إنها تتخفض مع زيادة العمق وأعلى معدل للمادة العضوية كان في منطقة سلمان باك (1) للعمق الأول (2.81%) وأقل قيمة كان في منطقة صدامية القرنة (2) (1.15%) للعمق الأول في حين كانت أعلى قيمة في منطقة شيخ سعد (1) (2.76%) للعمق الثاني وأقل قيمة للعمق الثاني صدامية القرنة (2) (0.54%) وقد أعزى سعد، 1999 هذا التباين إلى وجود جذور النباتات والحشائش ومخلفات الأشجار في العمق الأول وقتها في العمق الثاني.

وكانت الأيونات الموجبة تزداد بصورة عامة مع زيادة العمق كذلك يزداد محتواها كلما اتجهنا باتجاه الجنوب ما عدا أيون HCO_3 الذي انخفض مع زيادة العمق وظهر أعلى قيم عند العمق الأولى (1.8 ملي مكافئ/لتر) في منطقة سلمان باك (2). وأدنى قيمة في منطقة شيخ سعد (2) (0.7 ملي مكافئ/لتر) (1) (1.0 ملي مكافئ/لتر) للعمق الثاني وأدنى عند منطقة شيخ سعد (0.7 ملي مكان/لتر) للعمق الثاني، أن انخفاض قيم HCO_3 مع زيادة العمق يرافق ارتفاع قيم pH مع زيادة العمق.

كذلك تشير النتائج الموضحة في الجدول رقم (1) إلى أن أعلى قيمة لأيون Na كانت في منطقة شيخ سعد (2) وللعمق الأول والثاني (17.19، 16.57 ملي مكافئ/لتر) على التوالي هذا وأقل قيمة كانت في منطقة سلمان باك (1) العمق الأول (2.67 ملي مكافئ/لتر) فسي حين ظهرت أعلى قيمة لأيون الكلورايد في منطقة سلمان باك العمق الثاني (45 ملي مكافئ/لتر) وأدنى عند منطقة شيخ سعد (1) وصدامية القرنة (1) (5 ملي مكافئ/لتر) للعمق الأول.

إن هذا الارتفاع لقيم Na في هذا المناطق قد يعود إلى ارتفاع ملوحة مياه الري (مياه نهر دجلة) وخاصة خلال فترة الفيضان حيث تفيض مياه النهر على الأراضي ويتجمع المياه إضافة إلى سوء عمليات البزل مما يؤدي إلى تجمع الأملاح في التربة (الربيعي، 1988). أو نتيجة لاستمرار عمليات الغمر الطائي (1989).

وصال فخري حسن و ابتسام عبد الزهرة

أما بالنسبة لايون Mg فقد ظهرت أعلى قيمة عند منطقة صدامية القرنة (1) وللعميقين الأول والثانية (36.6، 32.2ملي مكافئ/لتر) على التوالي، أدنى قيمة عند منطقة شيخ سعد (1) للعمق الأول (1.0 ملي مكافئ/لتر) في حين ظهرت أعلى قيمة للكاليوم في منطقتي سلمان باك العمق الثاني إذ بلغت 14.8 ملي مكافئ وأدنى قيمة ظهرت في منطقتي شيخ سعد (1) كانت 1.0 ملي مكافئ/لتر للعمق الثاني.

يظهر جدول رقم (2) توزيع حجوم الرقائق إذ أن النسجة السائدة في التربة هي مزيجية غرينية نتيجة ارتفاع نسبة الرمل في ترسبات مناطق سلمان باك وشيخ سعد في حين تتخفف هذه النسبة مع الاتجاه إلى الجنوب في منطقة صدامية القرنة ويقابل هذا الانخفاض زيادة في المحتوى الطيني وبالتالي تحول التربة إلى مزيجية طينية. وذلك لأن طاقة المياه لحمل الرقائق الخسنة تتخفف كلما اتجهنا باتجاه الجنوب حيث تتخفف سرعة التيار (Naprawa, 1986).

إن هذد التغيرات الحاصل في التركيب الكيميائي للترب أفقياً وعمودياً يبين لنا طبيعة وحركة الايونات الموجبة والسالبة التي يزداد تركيزها مع العمق نتيجة لعمليات الغسل المستمر للطبقة السطحية وسوء عمليات البزل مع زيادة العمق والنتاج عن زيادة نعومة نسجة التربة لزيادة العمق كلما اتجهنا نحو الجنوب. يجعلنا نعتقد باسمرارية ملاحظة ودراسة هذه المناطق بصورة مستمرة لمنع تعرضها إلى التملح أو تحولها إلى ترب صودوية غير صالحة للزراعة نتيجة سوء استخدامها واستمرار عمليات العمر المستمرة بالمياه يرافقها عدم كفاءة عمليات البزل (Throneo et al, 1954)، فطبيعة المنطقة من ارتفاع درجات الحرارة وزيادة معدلات التبخر والصفات الكيميائية والفيزيائية لهذه الترب (الراوي، 1988) من العوامل المساعدة في حدوث مثل هذه التحولات.

حدول (2) النسبة المئوية لمفصولات تربة ضفاف نهر دجلة

Station	Depth		Clay	Silt	8 sand
سلمان باك	1	0-30	55	30	34
		30-60	57	22	30
	2	0-30	27	55	11
		30-60	21	62	23
شيخ سعد	1	0-30	26	50	35
		30-60	27	60	12
	2	0-30	56	27	18
		30-60	60	12	27
صدامية القرنة	1	0-30	30	24	28
		30-60	37	40	28
	2	0-30	51	37	11
		30-60	60	35	4

المصادر

- 1- اسعد، كاظم شنته الخصائص الزراعية لترب ضفاف نهر دجلة واحواضه في منطقة السهل الرسوبي والعوامل المؤثرة عليها (رسالة ماجستير جامعة البصرة كلية الآداب) (1999)
- 2- الحمادي، منعم مجيد حمد المقومات الجغرافية للإنتاج الزراعي في قضاء صدامية القرنة وأفاقها المستقبلية، أطروحة ماجستير، جامعة البصرة، كلية الآداب. (1999)
- 3- حسين، نجاح عبود وأخرون شط العرب دراسات علمية اساسية، جامعة البصرة مركز علوم البحار. (1991)
- 4- الربيعي، داود جاسم من خصائص التربة في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، جامعة البصرة. (1988)
- 5- الطائي، فاخر رسن صخر توصيف وتصنيف بعض ترب الأهوار في جنوب العراق، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية العلوم الزراعية. (1989)

6- القصاب وآخرون ، أطلس العراق التعاممي، جامعة الموصل، مركز دراسات علم الخرائط
(1987)

Black, C.A. (1965). Methods of soil Analysis. Part 1 Physical properties.
AM. Soc. Agron., Inc. Publisher. Madison Wisconsin U.S.A.

Naprawa, S. (1986). Erosion and sedimentation aspects of the Tigris river
channel and other branches Located within the Mesopotamian Plain.
J. Water resources. Vol. 5 : No. 1.

Page, A.L., R.H.Miller and D.R.Keeny (1982). Methods of soil analysis.
Part (2) 2nd ed. medison, wisconsin USA Thron, D.W. and Paterson
H.B. (1954). Irrigation soils, 2nd ED. the blackston Co. N.Y.

قابلية انواع جرثومة Acinetobacter على انتاج الانزيمات والالتصاق خارج الجسم الحي

هديل توفيق الحديثي - علياء سبتي

قسم علوم الحياة/ كلية العلوم / جامعة البصرة

الخلاصة

اختبرت قدرة خمسة انواع من جرثومة Acinetobacter وهي: A.baumannii (n=12) و A.lwoffii (n=6) و A.haemolyticus (n=5) و A.junii (n=4) و A.johnsonii (n=2) معزولة من عدة مصادر :- 1- انتاج انزيمات, Casienase , Lipase , Dnase , Urease و 2- الالتصاق بالسطوح البلاستيكية والارتباط بصبغة الكونغو و رهاب الجرثومة للماء . اظهرت العزلات السريرية لانواع هذه الجرثومة مقدرة كبيرة على الالتصاق مقارنة مع عزلات الجلد السليم فضلاً عن ذلك فقد تميزت عزلات A.baumannii بمقدرتها على انتاج كافة الانزيمات قيد الدراسة وهذا ربما يفسر سبب ان اغلب الاحماج المكتسبة في المستشفى التي تسببها هذه الجرثومة تحدث بفعل هذا النوع.

ABSTRACT

Ability of five species of Acinetobacter including :A. baumannii (n=12),A.lwoffii (n=6) , A.haemolyticus (n=5), A.junii(n=4), and A.johnsonii (n=2) isolated from varions sources to :- 1- Produce urease , lipase, casienase and Dnase and 2-adhere to plastic surfaces, bind to Gongo red and water hydrophobicity were investigated . Clinical isolates of Acinetobacter species showed high capability for adherence as compared to skin isolates (normal flora). Moreover, clinical isolates of A.baumannii were able to produce all enzymes under study which might explain why most nosocomial infection caused by Acinetobacter is mainly attributed to this species.

المقدمة

تعد جرثومة Acinetobacter جزءاً من الفلورا الطبيعية للجلد والغشاء المخاطي للانسان (Gerner-Smidt,1994) وقد بينت دراسات كثيرة انتشار هذه الجرثومة في بيئة المستشفيات عن طريق ايدي الكادر الطبي والعاملين في المستشفيات وعن طريق السهواء والادوات الطبية

والفراش والوسائد (Towner, Bergone-Berezin, 1990,1996) وعير الخضروات (1999,Martin,Gina) والشاي والسوائل الاخرى (Thomas وجماعته 1999). وبالرغم من ان الـ *Acinetobacter* تمتلك قدرة امراضية واطنة ولكن ازاد اهتمام الباحثين بها في العقد الماضي بعد ان وجد انها المسؤولة عن العديد من الاخماج مثل إنتان الدم وذات الرئة والتهاب شغاف القلب وذات السحايا واخماج الجلد والجروح والتهاب القناة البولية (Joes وجماعته 1996 ، Seifert وجماعته 1995، Livi وجماعته 1996، Filka وجماعته 2000). اشار Thowner (1997) الى اهم العوامل المشجعة للاصابة بهذه الجرثومة والتي تشمل المعالجة بالمضادات الحيوية واستخدام القنطرة الوريدية والأنبوب الانفي المعدي والانابيب القصبية والعمليات الجراحية فضلاً عن اطالة فترة الإقامة في المستشفى (Rola 1999). وبما ان انتاج الانزيمات واللزوجة والالتصاق بالسطوح البلاستيكية ورهاب الجرثومة للماء تعد من ضمن عوامل الضراوة التي تمكن الجراثيم من مواجهة دفاعات الجسم وكذلك غزو النسيج ومن ثم احداث الضرر بالعائل (Robert وجماعته 1986) لذا فان الغرض من الدراسة الحالية هو الكشف مختبرياً عن عوامل الضراوة التي تمتلكها خمسة انواع لجرثومة *Acinetobacter* معزولة محلياً من مصادر بيئية وسريرية.

المواد وطرق العمل

العزلات

اخذت 29 عزلة مشخصة لجنس *Acinetobacter* من مصادر سريرية وبيئية في مدينة البصرة (AL-Hadithi,Sebti 2001) على انتاج بعض عوامل الضراوة وتعود هذه العزلات الى خمسة انواع وهي: *A.baumannii* (n=12) و *A.lwoffii* (n=6) و *A.haemolyticus* (n=5) و *A.junii* (n=4) و *A.johnsonii* (n=2). ثم الحصول على هذه العزلات بعد ان استتبتت العينات على الوسط الزراعي الانتقائي (LAM)Leeds *Acinetobacter* Medium حسب ما ورد في Jawad وجماعته (1994) ونقيت على وسط Nutrient agar وصيغت بصبغة كرام ثم شخصت باجراء الاختبارات الكيموحيوية التالية: إنتاج انزيمات الكاتليز والاكسيد يزوالجيلاتينز واختبارات الاكسدة السريرية والاختزال والنمو في

درجات الحرارة 37 و 41 و 44م° والقدرة على استغلال عدداً من مصادر الكربون (1986 Grimont , Bouvet).

انتاج عوامل الضراوة

شملت الاختبارات ما يلي:

1- انتاج الانزيمات الحالة لكل من الدهن باستخدام الوسط Tween80 (Bauman) وجماعته (1988) والكازئين باستخدام الوسط Litmus(oxid) واليوريبا باستخدام الوسط (Oxoid) base Urea agar (Griuckshank) وجماعته (1975) والحامض الديوكسي رايونيوكليز باستخدام الوسط (Oxoid) Dnase agar (1986 Baron . Finegold).

2- القدرة على الالتصاق وتشمل

1- انتاج الطبقة اللزجة وذلك بملاحظة ارتباط العزلات بصيغة احمر الكوغو
2- الالتصاق بالسطوح البلاستيكية باستخدام اطباق المعايير الحجمية (Cree و Noble 1995).

3- رهاب العزلات للماء: وذلك بملاحظة تجمعات الخلايا (Aggregation) عند مزج كميات متساوية من معلق العزلات مع مولاريات مختلفة من سلفات الامونيوم (Baujaafar وجماعته 1990).

اجريت جميع الاختبارات المذكورة انفا على السلالات المرجعية التي وصلت من بلجيكا وهي:

ACI 001 (180265) A.baumannii , ACI 017 (320568) A.Iwoffii , ACI 014 (320565) A.haemolyticus , ACI 016 (320567) A.junii , ACI 015 (320566) A.johnsonii.

النتائج

يوضح الجدول (1) قدرة الانواع الخمسة لجرثومة *Acinetobacter* على حل اليوريا والدهن والكازئين ما عدا النوع *A.junii* الذي لم يتمكن من حل الدهن ولا النوع *A.haemolyticus* من حل الكازئين وقد تفاوتت العزلات المرجعية للانواع الخمسة في قدرتها على انتاج هذه الانزيمات.

تمكنت العزلات السريرية فقط للنوع *A.baumannii* وعزلة واحدة من الحروق للنوع *A.lwoffii* من انتاج انزيم *Dnase* في الوقت الذي لم تتمكن فيه العزلات المرجعية لهذين النوعين او لبقية الانواع من انتاجه. تفوقت العزلات السريرية للنوعين *A.baumannii* و *A.lwoffii* كذلك على بقية الانواع وحتى على العزلات المرجعية في شدة الالتصاق بالسطوح البلاستيكية (جدول 2) وكذلك في الارتباط بصبغة الكونغو بدرجة عالية. كما يوضح الجدول (2) ايضا شدة التصاق العزلات السريرية بالسطوح البلاستيكية مقارنة بالعزلات البيئية اذ ان ارتباط العزلات البيئية للانواع الخمسة كان بدرجة متوسطة ومائلت في ذلك العزلات المرجعية لانواع *A.lwoffii* و *A.haemolyticus* و *A.junii*. يوضح الجدول (3) ايضا تفوق العزلات السريرية للنوع *A.baumannii* فضلا عن عزلة سريرية واحدة لكل من النوعين *A.lwoffii* و *A.junii* في التجمع مع بعضها عند اقل تركيز مولاري من كبريتات الامونيوم وقد تماثلت في ذلك مع العزلة المرجعية للنوع *A.baumannii*.

المناقشة

من المعروف ان قدرة الجراثيم على الغزو تكمن في عدة خطوات اهمها القدرة على الالتصاق وقد لوحظ في الدراسة الحالية بان العزلات السريرية لانواع جرثومة *Acinetobacter* ذات مقدرة كبيرة على الالتصاق بالسطوح البلاستيكية مقارنة مع عزلات الجلد وقد اعزى *Baujaffar* وجماعته (1990) ذلك الى رهاب الجرثومة للماء الذي يؤدي الى حدوث انجذاب كهربائي بين الجرثومة والسطح البلاستيكي كالوصلات البلاستيكية مثل القنطرة الوريدية او البولية وما شابه وعن هذا الطريق تدخل الجرثومة للعائل وتحدث الاصابة. فضلاً عن ذلك فان قدرة الجرثومة على افراز الطبقة اللزجة (الارتباط بصبغة الكونغو)، التي تعد العامل الرئيسي الذي يرتبط مع التسمم الخلوي لخلايا الدم البيض المتعادلة ومثبط لهجرتها

(Towner , Bergogne-Berezin 1996)، يمكنها من الالتصاق بالخلايا الطلائية للحروق والجروح وبذلك تدخل المجرى الدموي وتنتقل الى انسجة اخرى محدثة الاصابة (Koelman وجماعته 1997). ومن ناحية اخرى فان انزيم حل الدهن يجعل العزلات المنتجة له قادرة على مواجهة الخط الدفاعي الاول للجسم عبر تحطيم الغدد الدهنية للجلد واتلاف الانسجة الدهنية (Loh, Poh 1985). ان قابلية عزلات جرثومة *Acinetobacter* على انتاج انزيم حل اليوري يرتبط ايضاً مع قدرتها الامراضية اذ تحل اليوريا في الادرار الى امونيا و CO_2 الذي يؤدي الى احداث الضرر بنسيج الكلية (Robert وجماعته 1986). وكذلك الحال مع انتاج انزيم *Dnase* الذي يؤدي الى تثبيط العمليات الايضية واهمها صناعة البروتينات وعمليات التضاعف وغيرها (Collee وجماعته 1996) وانتاج انزيم حل الكازئين الذي يؤدي الى تكوين نوتج ذائبة (Jawatz وجماعته 1998).

تمكنت العزلات السريرية للنوع *A.baumannii* من انتاج جميع الانزيمات قيد الدراسة فضلاً عن قدرتها على التجمع باقل تركيز مولاري لكبريتات الامونيوم لذي مكنها من الارتباط بصيغة الكونغو ولالتصاق بالسطوح البلاستيكية بايجابية عالية. ان ذلك قد يفسر السبب في كون ان اغلب الاخماج المكتسبة في المستشفيات والتي تسببها جرثومة *Acinetobacter* تحدث بفعل هذا النوع (Towner, Bergogne-Berezin 1986). وهذا ما توضح في دراسة Al-Hadithi و Sebti (2001) حول تردد انواع هذه الجرثومة في المصادر السريرية والبيئية اذ وجد ان هذا النوع قد شكل نسبة 41.3% من اصل 29 عزلة ضمت خمسة انواع لهذا الجنس.

اشار Thomas وجماعته (1990) بان الموقع اريسي للاصابة بـ *A.baumannii* هو القناة التنفسية الذي يعقبها اصابة مجرى الدم وهذا يتفق ونتائج الدراسة الحالية التي اوضحت بان اشد عزلات *A.baumannii* ضراوة في العزلات السريرية المعزولة من الحروق والجروح (جدول 1 و 2 و 3) ومما يدعم ذلك فن عزلات الجلد لهذا النوع لم تكن قادرة على نتاج معظم الانزيمات او الالتصاق او التجمع والذي ربما يعود لكونها اصلاً فلورا تعايشية في الجلد (Gerner-Smidt 1994).

يظهر من نتائج الدراسة الحالية بان العزلات السريرية للنوعين *A.lwoffii* و *A.johnsonii* ياتيان بالدرجة الثانية من حيث ضراوة عزلتهما وقد يفسر ذلك قلة تواجدهما في العينات السريرية (AL-Hadithi, Sebti 2001). ومما يجدر الاشارة اليه في الدراسة الحالية

قابلية انواع جرثومة *Acinetobacter* على انتاج الانزيمات والالتصاق خارج الجسم الحي

هديل توفيق الحديثي ، علياء سبتي

هو شدة ضراوة عزلة بيئية من هواء المستشفى للنوع *A. haemolyticus* اذ تمكنت من انتاج انزيمي حل الدهون واليوربا. وكانت قادرة على الالتصاق بالاطباق البلاستيكية والارتباط بصبغة الكونغو بدرجة موجبة فضلا عن قدرتها على التجمع بالتركيز 0.2M لكبريتات الامونيوم وبالرغم من ان هذا النوع لم يعزل من العينات السريرية ولكن هذه النتيجة تعطي فكرة عن ضراوة هذا النوع الذي قد يصبح من ضمن الجراثيم المسؤولة عن الاخماج المكتسبة في المستشفيات. ومن مقارنة نتائج اختبارات عوامل الضراوة للعزلات السريرية المحلية مع تلك العزلات الرجعية يتضح شدة ضراوة العزلات المحلية وتجري الدراسة حاليا لتقييم ضراوة العزلات السريرية داخل الجسم الحي *In vivo*.

جدول (1) قابلية انواع الـ *Acinetobacter* على انتاج بعض الانزيمات

DEOXRIBO NUCLEYASE	CASEINASE	LIPASE	UREASE	مصدرها	رقم العزلة	الانواع
-	-	-	-	R.S	1	<i>A.baumannii</i>
+	-	-	+	الجروح	2	
+	+	-	+	الحروق	3	
+	+	+	+	الحروق	4	
+	+	+	+	الدم	5	
+	+	-	+	الدم	6	
+	+	+	+	القشع	7	
-	+	+	+	الإدرار	8	
-	-	-	-	جلد المرضى	9	
-	-	-	+	جلد المرضى	10	
-	-	-	+	جلد المرضى	11	
-	-	-	+	جلد المرضى	12	
-	-	-	+	جلد الاسحاء	13	
-	+	-	+	R.S	1	<i>A.lwoffii</i>
+	-	-	+	الحروق	2	
-	-	+	+	الدم	3	
-	-	+	+	الدم	4	
-	-	-	+	جلد المرضى	5	
-	-	-	+	جلد المرضى	6	
-	-	-	-	جلد المرضى	7	

جدول (1) قابلية انواع الـ *Acinetobacter* على انتاج بعض الانزيمات (تتمة)

DEOXRIBO NUCLYEASE	CASEINASE	LIPASE	UREASE	مصدرها	رقم العزلة	الانواع
-	-	+	+	R.S	1	<i>A. haemolyticus</i>
-	-	+	+	هواء المستشفى	2	
-	-	+	+	هواء المستشفى	3	
-	-	+	+	جند المرضى	4	
-	-	+	+	جند المرضى	5	
-	-	+	+	جند المرضى	6	
-	+	-	+	R.S	1	<i>A. junii</i>
-	+	-	+	جند المرضى	2	
-	+	-	+	جند المرضى	3	
-	+	-	+	جند المرضى	4	
-	+	-	+	جند المرضى	5	
-	-	-	+	R.S	1	<i>A. johnsonii</i>
-	+	+	+	الجروح	2	
-	-	-	+	جند الاصحاء	3	

- R.S = عزلة مرجعية

قابلية انواع جرثومة *Acinetobacter* على انتاج الانزيمات والالتصاق خارج الجسم الحي
هديل توفيق الحديثي ، علياء سبتي

جدول (2) نتائج الارتباط بصبغة احمر الكونكو والالتصاق بالسطوح البلاستيكية

الارتباط بصبغة احمر الكونكو	مقدار الالتصاق	مصدرها	رقم العزلة	الانواع
-	-	0.000	R.S	1
-	+	0.016	الجروح	2
-	+	0.028	الحروق	3
-	+	0.029	الحروق	4
-	+	0.021	الدم	5
-	+	0.019	الدم	6
-	+	0.017	التفحع	7
+	-	0.003	الابرار	8
+	-	0.002	جذ المرضى	9
+	-	0.001	جذ المرضى	10
+	-	0.002	جذ المرضى	11
+	-	0.001	جذ المرضى	12
-	-	0.000	جذ الاصحاء	13
+	-	0.002	R.S	1
-	+	0.002	الحروق	2
-	+	0.021	الدم	3
-	+	0.022	الدم	4
-	-	0.020	جذ المرضى	5
-	-	0.000	جذ المرضى	6
-	-	0.000	جذ المرضى	7
+	-	0.001	R.S	1
+	-	0.001	هواء المستشفى	2
-	+	0.002	هواء المستشفى	3
+	-	0.003	جذ المرضى	4
+	-	0.002	جذ المرضى	5
-	-	0.000	جذ المرضى	6

جدول (2) نتائج الارتباط بصبغة احمر الكونكو والالتصاق بالسطوح البلاستيكية (تتمة)

الارتباط بصبغة احمر الكونكو	مقدار الالتصاق	مصدرها	رقم العزلة	الانواع
+	-	0.001	R.S	1
-	-	0.000	جند المرضى	2
+	-	0.002	جند المرضى	3
+	-	0.001	جند المرضى	4
+	-	0.001	جند المرضى	5
-	-	0.000	R.S	1
-	+	0.01	الجروح	2
-	-	0.000	جند الاصحاء	3

جدول (3) قابلية انواع الـ *Acinetobacter* على التجمع بالتعامل مع مولاريات مختلفة من

كبريتات الامونيوم

3.8M	1.8M	0.2M	0.002M	مصدرها	رقم العزلة	الانواع
+	+	+	+	R.S	1	<i>A. baumannii</i>
-	+	+	+	الجروح	2	
-	+	+	+	الحروق	3	
-	+	+	+	الحروق	4	
-	-	+	+	الدم	5	
-	-	+	+	الدم	6	
-	-	+	+	التقشع	7	
-	+	+	+	الانزاع	8	
-	+	+	-	جند المرضى	9	
-	-	-	-	جند المرضى	10	
-	-	-	-	جند المرضى	11	
-	-	-	-	جند المرضى	12	
-	-	-	-	جند الاصحاء	13	

قابلية انواع جرثومة *Acinetobacter* على انتاج الانزيمات والالتصاق خارج الجسم الحي
هديل توفيق الحديثي ، علياء سبتي

جدول (3) قابلية انواع الـ *Acinetobacter* على التجمع بالتعامل مع مولاريات مختلفة من
كبريتات الامونيوم (تتمة)

3.8M	1.8M	0.2M	0.002M	مصدرها	رقم العزلة	الانواع
+	+	+	-	R.S	1	<i>A. lwoffii</i>
+	+	-	+	الحروق	2	
+	+	+	-	الدم	3	
+	+	-	-	انم	4	
+	-	-	-	جند المرضى	5	
+	+	-	-	جند المرضى	6	
+	+	-	-	جند المرضى	7	
+	-	-	-	R.S	1	<i>A. haemolyticus</i>
+	+	+	-	هواء المستشفى	2	
+	+	-	-	هواء المستشفى	3	
+	+	-	-	جند المرضى	4	
+	-	-	-	جند المرضى	5	
+	-	-	-	جند المرضى	6	
+	+	-	-	R.S	1	<i>A. junii</i>
+	+	-	-	جند المرضى	2	
+	+	+	+	جند المرضى	3	
+	+	-	-	جند المرضى	4	
+	+	-	-	جند المرضى	5	
+	+	-	-	R.S	1	<i>A. johnsonii</i>
+	+	+	+	الجروح	2	
-	-	-	-	جند الاصحاء		

- R.S = عزلة مرجعية

REFERENCES

- 1- Baujaafar, N.; Freney, J.; Bouvet, P.J.M. and Jeddi, M. Cell surface hydrophobicity of 88 clinical strains of *Acinetobacter baumannii*. Res. Microbiol. 141: 477-482.(1990).
- 2- Bergogne-Bérézin, E. and Joly-Guillou, M.L. An underestimated nosocomial pathogen *Acinetobacter calcoaceticus* J. Antimicrobo. Chemother. 16: 535-538 (1985).
- 3- Bouvet, P.J.M. and Grimont, P.A.D. Taxonomy of the genus *Acinetobacter* with recognition of *Acinetobacter baumannii* sp. nov., *Acinetobacter haemolyticus* sp. nov. *Acinetobacter junii* sp. nov. *Acinetobacter johnsonii* sp. nov. and amended description of *Acinetobacter lwoffii* sp. nov. and *Ancinetobacter calcoaceticus* sp. nov. in. J. syst. Bacteriol. 36: 228-240 (1986).
- 4- Collee, J.G.; Miles, R.S. and Walt, B. Tests for the identification of bacteria in: Makie and McCateny Practical Medical Microbiology. 14th ed. Ed. By T.G. College; A.G. Fraser; B.P. Marmion and A> simmon 14th ed. 131-149.
- 5- Cree, R.G.A. and Noble, W>C. *Incitro* indices of tissue adherence in *Staphylococcus intermedius*. Lett. Appl. Microbiol. 20: 168-170 (1995).
- 6- Cruickshank, R.; Duguid, J.P.; Marmino, B.P. and swain, R.H. Medical Microbiology 12th ed. Vol. 2. Churchill Livingston London (1975).
- 7- Filka, J.; Huttova, M; Schwartzova, D.; Kurak, M.; Kremeryova, T. and Kremoryv, J. Nosocomial meningitis due to *Acinetobacter calcoaceticus* in children after ventriculoperitoneal shunt insertion J. Hosp. Infect. 44: 76-78 (2000).
- 8- Finegold, S.M. and Baron, E.J. Bailey and scotts Diagnostic Microbiology. 7th ed. Louis. Toronto. Princeton. United States of America (1986).
- 9- Gerner-Smidt, P. *Acinetobacter* epidemiological and taxonomic aspects. APIMs. Supplementum 102: (47); 5-37. (1986).
- 10- Gina, P. and Martin, S.F. Isolation of *Acinetobacter baumannii* from vegetable and implications for hospital-acquired infections. J. Hosp. Infect. 20-708-709 (1999).
- 11- Jawad, A.; Hawkey, P.M.; Heritage, J. and snelling, A.M. Description of leed *Acinetobacter* medium a new selective and differential medium for isolation of clinically important *Acinetobacter* spp. And Holton agar. J. Clin. Microbiol. 32: 2353-2358 (1994).

- 12- Jawetz, E.; Melnick, K.L. and Adlberg's, E.A. Medical Microbiology. 2nd ed. Appelton and Lange. California. (1998).
- 13- Joes, M.C.; Maria, J.R.; Jeronimo, P.B.B.; Francisco, J.C.; Joes, L.G. G.; Carlos, O. and Adelaido, R.C. Bactermia due to *Acinetobacter*. Clinical findings, and prognostic features. J. Clin. Infect. Dis. 22: 1026-1032 (1996).
- 14- Koelman, J.G.M.; Parlevliet, G.A.; Dijkshoorn, L.; Savelkoul. P.H.M. and Vandenbroucke-Grauls, C.M. Nosocomial outbreak of multi-resistant *Acinetobacter baumannii* on a surgical word: epidemiological and risk factor for acquisition. J. Hosp. Infect. 37: 113-123 (1997).
- 15- I.; Rubin, S. and Stein, E. *Acinetobacter* infections - over view of clinical features. J. Clin. Microbiol. 15: 101-115. (1996).
- 16- Musa, E.K.; Desai, N. and Casewell, M. W. The survival of *Acinetobacter calcoaceticus* inoculated on finger tips and on formica. J. Hosp. Infect. 15: 219-227. (1990).
- 17- C.L. and Loh, G.K. Enzymatic profile of clinical isolates of *Acinetobacter calcoaceticus*. Med. Microbiol. Immunol. 174: 29-33 (1985).
- 18- Robert, F.B.; Wortz, V. and Bryan, G.H. Basic Medical Microbiology. 3th ed. Boston. Toronto. United States of America (1986).
- 19- Rola, N.H.; Lawrence, S>G.; Alejandro, C.A. and Ceraldin, S.H. Risk factor for an otbreak of multi-drug-resistant *Acinetobacter* nosocomial pneumonia among intubated patients. Chemst. Chicago. 115: 1378-1383.(1999).
- 20- Sebti, A. and Hadithi, Haded, T. Frequency and distribution of *Acinetobacter* species in clinical and environmental sources. 4th confer of Biotechnology and Microbiology. Basrah, 25th April (2001).
- 21- Seifert, H.; Strate, A. and Pulverer, G. Nosocomial bacteremia due to *Acinetobacter baumannii* clinical features. epidemiology, and predictors of mortality. J. Clin. Microbiol. 74: 340-349 (1995).
- 22- Thomas, H.; Daniel, J.; Markus, D. and Franz, D.D. Tea as a source of *Acinetobacter baumannii* ventilator associated pneumonia. Infect. Cont. Hosp. Epidemiol. 20: 594-595 (1999).
- 23- Towner, K.J. Clinical importance and antibiotic resistance of *Acinetobacter* spp. J. Med. Microbiol. 46: 721-746 (1997).